HEIDENHAIN




# TNC 640

Příručka pro uživatele programování s popisným dialogem

**NC-software**
**340590-08**
**340591-08**
**340595-08**

**Česky (cs)**
**10/2017**

# Ovládací prvky řízení

## Klávesy

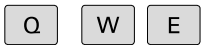
Používáte-li TNC 640 s dotykovým ovládáním, tak můžete některá tlačítka nahradit gesty.

**Další informace:** "Použití dotykové obrazovky", Stránka 129

### Ovládací prvky na obrazovce

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

### Znaková klávesnice

| Klávesa | Funkce |
|---|---|
|  | Název souboru, komentáře |
|  | Programování podle DIN/ISO |

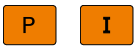
### Strojní provozní režimy

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

### Programovací provozní režimy

| Klávesa | Funkce |
|---|---|
|  | Programování |
|  | Testování programu |

### Zadávání souřadných os a čísel a editace

| Klávesa | Funkce |
|---|---|
|  | Volba souřadných os nebo jejich zadání do programu |
|  | Číslice |
|  | Zaměnit desetinný oddělovací znak / znaménko |
|  | Zadání polárních souřadnic / Přírůstkové hodnoty |
|  | Programování Q-parametrů / Stav Q-parametrů |
|  | Převzít aktuální polohu |
|  | Přeskočení dialogových otázek a mazání slov |
|  | Ukončení zadání a pokračování v dialogu |
|  | Uzavření bloku, ukončení zadávání |
|  | Zrušení zadání nebo smazání chybového hlášení |
|  | Zrušení dialogu, smazání části programu |

### Údaje k nástrojům

| Klávesa | Funkce |
|---|---|
|  | Definování dat nástrojů v programu |
|  | Vyvolání dat nástroje |

## Správa programů a souborů, Funkce řídicího systému

| Klávesa | Funkce |
|---|---|
| PGM MGT | Volba a mazání programů nebo souborů, externí přenos dat |
| PGM CALL | Definice vyvolání programů, volba tabulek nulových bodů a bodů |
| MOD | Volba funkce MOD |
| HELP | Zobrazení nápovědy při chybových hlášeních NC, vyvolání TNCguide |
| ERR | Zobrazit všechna stávající chybová hlášení |
| CALC | Zobrazit kalkulátor |
| SPEC FCT | Zobrazení speciálních funkcí |
| | Otevřít Batch Process Manager (Správce dávkového zpracování) |

## Navigační klávesy

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

## Cykly, podprogramy a opakování části programu

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

## Programování dráhových pohybů

| Klávesa | Funkce |
|---|---|
| APPR DEP | Najetí na obrys / opuštění obrysu |
| FK | Volné programování obrysů FK |
| L | Přímka |
| CC | Střed kruhu / pól pro polární souřadnice |
| C | Kruhová dráha kolem středu kruhu |
| CR | Kruhová dráha s poloměrem |
| CT | Kruhová dráha s tangenciálním napojením |
| CHF RND | Zaoblení sražení/rohů |

## Potenciometr posuvu a otáček vřetena

| Posuv | Otáčky vřetena |
|---|---|
|  |  |

# Základy

# O této příručce

### Bezpečnostní pokyny

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

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

**⚠ NEBEZPEČÍ**

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

**⚠ VAROVÁNÍ**

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

**⚠ POZOR**

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

***UPOZORNĚNÍ***

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

### Pořadí informací v bezpečnostních pokynech

Všechny bezpečnostní pokyny obsahují následující čtyři části:

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

**Informační pokyny**

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

| | |
|---|---|
|  | Symbol Informace představuje **Tip**.<br>Tip uvádí důležité dodatečné či doplňující informace. |
|  | Tento symbol vás vyzve k dodržování bezpečnostních pokynů od výrobce vašeho stroje. Tento symbol upozorňuje také na specifické funkce daného stroje. Možná rizika pro obsluhu a stroj jsou popsána v návodu k obsluze stroje. |
|  | Symbol knihy představuje **křížový odkaz** na externí dokumentaci, např. na dokumentaci vašeho výrobce stroje nebo třetí strany. |

**Přejete si změnu nebo jste zjistili chybu?**

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

**tnc-userdoc@heidenhain.de.**

# Typ řídicího systému, software a funkce

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

| Typ řídicího systému | Verze NC-softwaru |
|---|---|
| TNC 640 | 340590-08 |
| TNC 640 E | 340591-08 |
| TNC 640 Programovací pracoviště | 340595-08 |

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

- Advanced Function Set 2 (Sada 2 rozšířených funkcí – opce #9) je omezená na 4osovou interpolaci
- KinematicsComp (opce #52)

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

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

- Proměřování nástrojů sondou TT

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

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

**Příručka pro uživatele programovaní cyklů:**

Všechny funkce cyklů (cykly dotykové sondy a obráběcí cykly) jsou popsány v uživatelské příručce pro programování cyklů. Potřebujete-li tuto příručku, obraťte se na fu HEIDENHAIN. ID: 892905-xx

## Volitelný software

TNC 640 obsahuje různé volitelné programy, které mohou být aktivovány vaším výrobcem stroje. Každá opce se může aktivovat samostatně a obsahuje vždy dále uvedené funkce:

**Additional Axis (Přídavná osa)(opce #0 až opce #7)**

| | |
|---|---|
| **Přídavná osa** | Přídavné regulační obvody 1 až 8 |

**Advanced Function Set 1 (Sada 1 rozšířených funkcí – opce #8)**

| | |
|---|---|
| **Sada 1 rozšířených funkcí** | **Obrábění na otočném stole:**<br>■ Obrysy na rozvinutém plášti válce<br>■ Posuv v mm/min<br>**Přepočet souřadnic:**<br>Naklopení roviny obrábění |

**Advanced Function Set 2 (Sada 2 rozšířených funkcí – opce #9)**

| | |
|---|---|
| **Sada 2 rozšířených funkcí**<br>Podléhá schválení pro export | **3D-obrábění:**<br>■ Obzvláště plynulé vedení pohybu<br>■ 3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy<br>■ Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha vodicího bodu nástroje (hrotu nástroje nebo středu koule) zůstává nezměněna (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement – Správa středového bodu nástroje)<br>■ Udržování kolmé polohy nástroje k obrysu<br>■ Korekce rádiusu nástroje kolmo ke směru pohybu a směru nástroje<br>**Interpolace:**<br>Přímková v 6 osách |

**HEIDENHAIN DNC (opce #18)**

| | |
|---|---|
| | Komunikace s externími počítačovými aplikacemi přes komponenty COM |

**Display step (Rozlišení indikace – opce #23)**

| | |
|---|---|
| **Rozlišení indikace** | **Přesnost zadávání:**<br>■ Lineární osy až do 0,01 µm<br>■ Úhlové osy až do 0,000 01° |

**Dynamic Collision Monitoring – DCM (Dynamické monitorování kolize – opce #40)**

| | |
|---|---|
| **Dynamické monitorování kolizí** | ■ Výrobce stroje definuje kontrolované objekty<br>■ Varování v ručním provozu<br>■ Monitorování kolize během testování programu<br>■ Přerušení programu v automatickém režimu<br>■ Také monitorování pohybů v pěti osách |

**CAD Import (opce #42)**

| | |
|---|---|
| **CAD Import** | ■ Podporuje DXF, STEP a IGES<br>■ Převzetí obrysů a bodových rastrů<br>■ Pohodlná definice vztažného bodu<br>■ Grafická volba úseků obrysu z programů s popisným dialogem |

| Adaptive Feed Control – AFC (Adaptivní řízení posuvu – opce #45) | |
|---|---|
| **Adaptivní řízení posuvu** | **Frézování:**<br>■ Zjištění skutečného výkonu vřetena během zkušebního řezu<br>■ Definice hranic, v nichž se provádí automatická regulace posuvu<br>■ Plně automatická regulace posuvu během práce<br>**Soustružení (opce #50):**<br>■ Monitorování řezné síly během zpracování |
| **KinematicsOpt (opce #48)** | |
| **Optimalizace kinematiky stroje** | ■ Zálohovat/obnovit aktivní kinematiku<br>■ Zkontrolovat aktivní kinematiku<br>■ Optimalizovat aktivní kinematiku |
| **Mill-Turning (Frézování-Soustružení – opce #50)** | |
| **Frézování / soustružení** | **Funkce:**<br>■ Přepínání frézovacího/soustružnického režimu<br>■ Konstantní řezná rychlost<br>■ Kompenzace rádiusu břitu<br>■ Soustružnické cykly<br>■ Cyklus 880: Odvalovací frézování ozubených kol (opce #50 a opce #131) |
| **KinematicsComp (opce #52)** | |
| **3D prostorová kompenzace**<br>Podléhá schválení pro export | Kompenzace polohových a komponentních chyb |
| **3D-ToolComp (opce #92)** | |
| **Korekce poloměru 3D-nástroje v závislosti na úhlu záběru**<br>Podléhá schválení pro export | ■ Kompenzace odchylky poloměru nástroje v závislosti na úhlu záběru<br>■ Korekční hodnoty v samostatné tabulce korekcí<br>■ Předpoklad: práce s vektory normál plochy (**LN**-bloky) |
| **Extended Tool Management (Rozšířená správa nástrojů – opce #93)** | |
| **Rozšířená správa nástrojů** | Založená na Pythonu |
| **Advanced Spindle Interpolation (Rozšířená interpolace vřetena – opce #96)** | |
| **Interpolující vřeteno** | **Interpolační soustružení:**<br>■ Cyklus 291: Interpolační soustružení s propojením<br>■ Cyklus 292: Interpolační soustružení obrysu načisto |
| **Spindle Synchronism (Synchronní chod vřetena – opce #131)** | |
| **Synchronní chod vřetena** | ■ Synchronní chod frézovacího a soustružnického vřetena<br>■ Cyklus 880: Odvalovací frézování ozubených kol (opce #50 a opce #131) |
| **Remote Desktop Manager (Dálkové ovládání externího počítače – opce #133)** | |
| **Dálkové ovládání externího počítače** | ■ Windows na samostatném počítači<br>■ Součást pracovní plochy řízení |

| Synchronizing Functions (Synchronizační funkce – opce #135) | |
|---|---|
| **Synchronizační funkce** | **Propojení v reálném čase (Real Time Coupling – RTC):**<br>Propojení os |
| **Visual Setup Control – VSC (Vizuální kontrola nastavení – opce #136)** | |
| **Kontrola upnutí kamerou** | ■ Snímek upínací situace kamerovým systémem HEIDENHAIN<br>■ Optické porovnání mezi skutečným a požadovaným stavem pracovního prostoru |
| **Cross Talk Compensation – CTC (Kompenzace osových vazeb – opce #141)** | |
| **Kompenzace osových vazeb** | ■ Zjištění dynamicky podmíněných polohových odchylek pomocí osového zrychlení<br>■ Kompenzace TCP (**T**ool **C**enter **P**oint) |
| **Position Adaptive Control – PAC (Adaptivní řízení posuvu – opce #142)** | |
| **Adaptivní řízení posuvu** | ■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na poloze os v pracovním prostoru<br>■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na rychlosti nebo zrychlení osy |
| **Load Adaptive Control – LAC (Adaptivní řízení zatížení – opce #143)** | |
| **Adaptivní řízení zatížení** | ■ Automatické zjištění hmotností obrobků a třecích sil<br>■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na aktuální hmotnosti obrobku |
| **Active Chatter Control – ACC (Aktivní funkce odstranění drnčení – opce #145)** | |
| **Aktivní potlačení drnčení** | Automatická funkce k odstranění drnčení během obrábění |
| **Active Vibration Damping – AVD (Aktivní tlumení vibrací – opce #146)** | |
| **Aktivní tlumení vibrací** | Tlumení vibrací stroje ke zlepšení povrchu obrobku |
| **Batch Process Manager (opce #154)** | |
| **Batch Process Manager** | Plánování výrobních zakázek |

## Stav vývoje (funkce Upgrade - Aktualizace)

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



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

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

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

## Předpokládané místo používání

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

## Právní upozornění

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

- Provozní režim **Programování**
- MOD-funkce
- Softtlačítko **UPOZORNĚNÍ OHLEDNĚ LICENCE**

## Nové funkce

**Nové funkce 34059x-02**

- Soubory DXF se mohou nyní otvírat přímo v řídicím systému, aby se z nich extrahovaly obrysy a vzory bodů, viz "Převzít data z CAD-souboru", Stránka 327
- Aktivní směr osy nástroje se může nyní nastavovat v ručním provozu a během proložení polohování ručním kolečkem jako virtuální osa nástroje, viz "Proložené polohování ručním kolečkem během provádění programu: M118 ", Stránka 485
- Výrobce stroje může nyní sledovat libovolně definovatelné oblasti stroje na riziko kolize, viz "Dynamické monitorování kolizí (opce #40)", Stránka 497
- Zapisování a čtení z tabulek je nyní možné i s volně definovanými tabulkami, viz "Volně definovatelné tabulky", Stránka 560
- Byla zavedena funkce automatické regulace posuvu AFC (Adaptive Feed Control), viz "Adaptivní regulace posuvu AFC (opce #45)", Stránka 527
- Nový cyklus dotykové sondy 484 pro kalibrování bezkabelových dotykových sond TT 449, viz Příručka pro uživatele programování cyklů
- Jsou podporovaná nová ruční kolečka HR 520 a HR 550 FS, viz "Pojíždění elektronickými ručními kolečky", Stránka 707
- Nový obráběcí cyklus 225 Rytí, viz Příručka pro uživatele programování cyklů
- Nový volitelný software Aktivní potlačení drnčení ACC, viz "Aktivní potlačení drnčení ACC (opce #145)", Stránka 541
- Nový ruční snímací cyklus **Střední osa jako vztažný bod**, viz "Střední osa jako vztažný bod ", Stránka 765
- Nové funkce pro zaoblení rohů, viz "Zaoblení rohů: M197", Stránka 492
- Externí přístup k řídicímu systému lze nyní zablokovat pomocí funkce MOD, viz "Externí přístup", Stránka 832

**Změněné funkce 34059x-02**

- V tabulce nástrojů byl zvýšen maximální počet znaků v políčkách NÁZEV a DOC ze 16 na 32, viz "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 236
- Nástrojová tabulka byla rozšířena o sloupce n AFC a ACC, viz "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 236
- Bylo vylepšeno ovládání a chování při polohování v ručních cyklech dotykových sond, viz "Použít 3D-dotykovou sondu ", Stránka 736
- V cyklech můžete přednastavené hodnoty nyní přebírat do parametrů cyklu funkcí PREDEF, viz Příručka pro uživatele programování cyklů
- Indikace stavu byla rozšířena o kartu AFC, viz "Přídavné indikace stavu", Stránka 98
- Soustružnická funkce FUNCTION TURNDATA SPIN byla rozšířena o možnost zadání maximálních otáček, viz "Programování otáček", Stránka 665
- U cyklů KinematicsOpt se nyní používá nový optimalizační algoritmus, viz Příručka pro uživatele programování cyklů
- U cyklu 257 Frézování kruhového čepu je nyní k dispozici parametr, kterým můžete určit najížděcí pozici na čepu, viz Příručka pro uživatele programování cyklů
- U cyklu 256 Pravoúhlý čep je nyní k dispozici parametr, kterým můžete určit najížděcí pozici na čepu, viz Příručka pro uživatele programování cyklů
- Ručním snímacím cyklem **Základní natočení** se může nyní vyrovnat šikmá poloha obrobku také natočením stolu, viz "Vyrovnání šikmé polohy obrobku otočením stolu", Stránka 754

**Nové funkce 34059x-04**

- Nový speciální provozní režim ODJETÍ, viz "Odjetí po výpadku proudu", Stránka 813
- Nová simulační grafika, viz "Grafické zobrazení ", Stránka 788
- Nová MOD-funkce **Soubor použití nástrojů** v rámci skupiny strojních nastavení, viz "Soubor použití nástrojů", Stránka 834
- Nová MOD-funkce **Nastavení systémového času** v rámci skupiny systémových nastavení, viz "Nastavení systémového času", Stránka 836
- Nová MOD-skupina **Nastavení grafiky**, viz "Grafická nastavení", Stránka 830
- S novou syntaxí pro Adaptivní řízení posuvu AFC můžete spustit nebo ukončit zkušební řez, viz "Provedení zkušebního řezu", Stránka 532
- S novým kalkulátorem řezných dat můžete vypočítat otáčky vřetene a posuv, viz "Kalkulačka řezných dat", Stránka 213
- Ve funkci FUNCTION TURNDATA (Soustružnická data) se může nyní určovat také způsob účinku korekce nástrojů, viz "Korekce nástroje v programu", Stránka 673
- Funkci »Aktivní potlačení drnčení« (ACC) můžete nyní aktivovat a deaktivovat softtlačítkem, viz "ACC aktivovat / dezaktivovat", Stránka 542
- U příkazů skoku byla zavedena nová rozhodování Když/pak, viz "Programování rozhodování když/pak", Stránka 381
- Sada znaků obráběcího cyklu 225 Rytí byla rozšířena o přehlásky a znak průměru, viz Příručka pro uživatele programování cyklů
- Nový obráběcí cyklus 275 Vířivé frézování, viz Příručka pro uživatele programování cyklů
- Nový obráběcí cyklus 233 Frézování na čele, viz Příručka pro uživatele programování cyklů
- Ve vrtacích cyklech 200, 203 a 205 byl zaveden parametr Q395 REFERENCE HLOUBKY, k vyhodnocení T-ÚHLU, viz Příručka pro uživatele programování cyklů
- Byl zaveden nový snímací cyklus 4 MĚŘENÍ 3D, viz Příručka pro uživatele programování cyklů

**Změněné funkce 34059x-04**

- Tabulka soustružnických nástrojů byla rozšířena o sloupec NAMEN (Názvy), viz "Nástrojová data", Stránka 674
- V jednom NC-bloku jsou nyní povoleny až 4 M-funkce, viz "Základy", Stránka 472
- Do kalkulačky byla zavedena nová softtlačítka pro přebírání hodnot, viz "Ovládání", Stránka 210
- Indikace zbývající dráhy se může nyní zobrazovat také v zadávacím systému, viz "Volba indikace polohy", Stránka 837
- Cyklus 241 HLUBOKÉ VRTÁNÍ S JEDNÍM OSAZENÍM byl rozšířen o několik zadatelných parametrů, viz Příručka pro uživatele programování cyklů
- Cyklus 404 byl rozšířen o parametr Q305 Č. V TABULCE, viz Příručka pro uživatele programování cyklů
- U cyklů frézování závitů 26x byl zaveden najížděcí posuv, viz Příručka pro uživatele programování cyklů
- V cyklu 205 Univerzální vrtání se nyní může parametrem Q208 definovat posuv zpětného vytahování, viz Příručka pro uživatele programování cyklů

**Nové funkce 34059x-05**

- Správa nástrojů byla rozšířena o sloupec PITCH (Rozteč), viz "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 236
- Tabulka soustružnických nástrojů byla rozšířena o sloupce YL a DYL, viz "Nástrojová data", Stránka 674
- Ve správě nástrojů lze nyní vložit několik řádků na konec tabulky, viz "Editování správy nástrojů", Stránka 265
- Pro test programu se může zvolit libovolná tabulka soustružnických nástrojů, viz "Testování programu", Stránka 801
- Programy s příponami .HU a .HC mohou být voleny a upravovány ve všech režimech
- Byly zavedeny funkce **VOLBA PROGRAMU** a **VOLAT VYBRANY PROGRAM**, viz "Vyvolání libovolného programu jako podprogramu", Stránka 357
- Nová funkce **FEED DWELL** (Pozastavit posuv) k programování opakujících se prodlev, viz "Doba prodlevy FUNCTION FEED ", Stránka 568
- Byly rozšířeny funkce FN18, viz "FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat", Stránka 395
- Funkce DCM může být aktivována a deaktivována z NC-programu, viz "Aktivace, popř. deaktivace monitorování kolize", Stránka 504
- S bezpečnostním softwarem SELinux lze zablokovat datové nosiče USB, viz "Bezpečnostní software SELinux", Stránka 114
- Byl zaveden strojní parametr **posAfterContPocket** (č. 201007), který ovlivňuje polohování po SL-cyklu, viz "Uživatelské parametry závislé na stroji", Stránka 866
- V menu MOD se mohou definovat ochranné zóny, viz "Zadejte meze pojezdu", Stránka 834
- Je možná ochrana proti zápisu pro jednotlivé řádky tabulky Správy vztažných bodů, viz "Uložení vztažných bodů do tabulky", Stránka 726
- Nová funkce ručního snímání pro vyrovnání roviny, viz "Zjištění 3D-základního natočení", Stránka 756
- Nová funkce pro vyrovnání roviny obrábění bez os naklápění, viz "Naklopit rovinu obrábění bez rotačních os", Stránka 603
- Je možné otevření CAD-souborů bez opce #42, viz "Převzít data z CAD-souboru", Stránka 327
- Nový volitelný software #96 »Advanced Spindle Interpolation« (Rozšířená interpolace vřetene), viz "Volitelný software", Stránka 9
- Nový volitelný software #131 »Spindle Synchronism« (Synchronní chod vřetene), viz "Volitelný software", Stránka 9

**Změněné funkce 34059x-05**

- Je možné zadání posuvu FZ a FU v bloku Tool-Call, viz "Vyvolání nástrojových dat", Stránka 252
- Při výběru nástroje ukazuje řízení v pomocném okně také sloupce XL a ZL z tabulky soustružnických nástrojů, viz "Vyvolání nástroje", Stránka 672
- Rozsah zadávání sloupce DOC v tabulce míst byl rozšířen na 32 znaků, viz "Tabulka pozic pro výměník nástrojů", Stránka 249
- Příkazy FN15, FN 31, FN 32, FT a FMAXT z předchozích verzí řízení již nevytvářejí při importu CHYBOVÉ bloky. Při simulaci nebo zpracování NC-programu s těmito příkazy řízení zastaví NC-program s chybovým hlášením, které vám pomůže najít alternativní postup.
- Přídavné funkce M104, M105, M112, M114, M124, M134, M142, M150, M200 – M204 z předchozích verzí řízení již nevytvářejí při importu ERROR (CHYBOVÉ) bloky. Při simulaci nebo zpracování NC-programu s těmito přídavnými funkcemi řízení zastaví NC-program s chybovým hlášením, které vám pomůže najít alternativní postup, viz "Srovnání: Přídavné funkce", Stránka 907
- Maximální velikost souborů vytvořených příkazem FN 16: F-PRINT byla zvýšena ze 4 kB na 20 kB.
- Správa vztažných bodů Preset.PR je v režimu »Programování« chráněna proti zápisu, viz "Uložení vztažných bodů do tabulky", Stránka 726
- Rozsah zadávání seznamu Q-parametrů pro definování karty QPARA indikace stavu zahrnuje 132 zadávacích míst, viz "Zobrazit Q-parametry (karta QPARA)", Stránka 103
- Ruční kalibrování dotykové sondy s méně předběžnými polohami, viz "Kalibrování 3D-dotykové sondy ", Stránka 745
- Indikace polohy zohledňuje v bloku Tool-Call naprogramované přídavky DL, volitelně jako přídavky obrobku nebo nástroje, viz "Delta-hodnoty pro délky a rádiusy", Stránka 235
- V režimu Po bloku řízení zpracovává v cyklech s rastry bodů a CYCL CALL PAT každý bod jednotlivě, viz "Chod programu", Stránka 806
- Restart řízení již není možný s klávesou **END** ale se softtlačítkem **RESTART**, viz "Vypnutí", Stránka 704
- V ručním režimu řízení indikuje dráhový posuv, viz "Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M", Stránka 718
- Vypnutí Natočení v ručním režimu je možné pouze přes menu 3D-ROT, viz "Aktivování manuálního naklopení", Stránka 771
- Strojní parametr **maxLineGeoSearch**(č. 105408) byl zvýšen na maximálně 100000, viz "Uživatelské parametry závislé na stroji", Stránka 866
- Názvy volitelných programů #8, #9 a #21 se změnily, viz "Volitelný software", Stránka 9

**Nové a změněné funkce cyklů 34059x-05**

- Nový cyklus **880 FREZOVANI OZUBENI ODVALOVANIM** (opce #50, opce #131)
- Nový cyklus **292 OBRYS.INTERP.SOUSTR.** (opce #96)
- Nový cyklus **291 PRIPOJ.INTERP.SOUSTR.** (opce #96)
- Nový cyklus **239 ZJISTIT ZATIZENI** pro LAC (Load Adapt. Control) přizpůsobení regulačních parametrů podle zátěže (volitelný software #143)
- Byl přidán cyklus **270DATA TAHU KONTUROU**
- Byl přidán cyklus **39 KONTURA PLASTE VALCE** (opce #1)
- Sada znaků obráběcího cyklu **225 GRAVIROVANI** byla rozšířena o znak CE, ß, znak @ a systémový čas
- Cykly **252**-**254** byly rozšířeny o volitelný parametr Q439
- Cyklus **22 VYHRUBOVANI** byl rozšířen o volitelné parametry Q401, Q404
- Cyklus **484 IR-TT KALIBROVANI** byl rozšířen o volitelný parametr Q536
- Cykly **841 JEDNODUCH. ZAP. SOUST.,PODEL.SM.**, **842 ROZS.ZAP.SOUSTR,RAD.**, **851 JEDNOD.ZAP.SOUS.,AX**, **852 ROZS.ZAP.SOUSTR,AX.** byly rozšířeny o zapichovací posuv Q488
- Výstředné soustružení s cyklem **800 NASTAVTE SYSTEM XZ** je možné s opcí # 50

**Další informace:**Příručka pro uživatele programování cyklů

**Nové funkce 34059x-06**

- Ruční funkce dotykové sondy založí řádek v tabulce vztažných bodů, která ještě neexistuje, viz "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky vztažných bodů", Stránka 744
- Ruční snímací funkce mohou zapisovat do řádky, chráněné heslem, viz "Protokolování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy", Stránka 742
- Tabulka nástrojů byla rozšířena o sloupec **AFC-LOAD**. V tomto sloupci můžete předvolit v závislosti na nástroji referenční výkon regulace pro Adaptivní řízení posuvu AFC, který jste jednou zjistili pomocí zkušebního řezu, viz "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 236
- Tabulka nástrojů byla rozšířena o sloupec **KINEMATIC**, viz "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 236
- Při importování nástrojových dat může CSV-soubor obsahovat další, pro řízení neznámé sloupce tabulky. Při importu se objeví hlášení o neznámých sloupcích a upozornění, že tyto hodnoty se nepřevezmou, viz "Importování a exportování nástrojových dat", Stránka 271
- Nová funkce **FUNCTION S-PULSE** (Funkce S-pulzů) k programování pulzujících otáček, viz "Pulzující otáčky FUNCTION S-PULSE", Stránka 566
- Ve správě souborů je možné rychlé hledání se zadáním počátečních písmen, viz "Volba jednotek, adresářů a souborů", Stránka 179
- Při aktivním členění lze editovat členicí blok v členicím okně, viz "Definice, možnosti používání", Stránka 208
- Byly rozšířeny funkce FN18, viz "FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat", Stránka 395
- Řízení rozlišuje mezi přerušeným a zastaveným NC-programem. Ve stavu přerušení nabízí řízení více možností zásahu, viz "Přerušení obrábění, zastavení nebo zrušení", Stránka 808
- Výrobce stroje může konfigurovat také rotační vřeteno (opce #50) jako volitelnou osu na ručním kolečku, viz "Volba osy k pojíždění", Stránka 712
- Pro funkci Naklopení roviny obrábění se může zvolit animovaná nápověda, viz "Přehled", Stránka 579
- Volitelný software #42 Konvertor DXF vytváří nyní také CR-kružnice, viz "Základní nastavení", Stránka 331
- Nový volitelný software #136 Visual Setup Control (Kontrola upínací situace kamerou), viz "Volitelný software", Stránka 9, viz "Kontrola upnutí kamerou VSC (opce #136)", Stránka 774.

**Změněné funkce 34059x-06**

- Při editování tabulky nástrojů nebo správě nástrojů se zablokuje nyní pouze aktuální řádka tabulky, viz "Editování tabulek nástrojů", Stránka 242
- Při importu tabulek nástrojů se importují neznámé typy nástrojů jako typ Nedefinovaný, viz "Importování tabulky nástrojů", Stránka 246
- Nástrojová data nástrojů, které jsou ještě uložené v tabulce pozic, nemůžete vymazat, viz "Editování tabulek nástrojů", Stránka 242
- Ve všech ručních snímacích funkcích je možná rychlejší volba startovního úhlu otvorů a čepů, s pomocí softtlačítka (směr snímání souběžně s osou), viz "Funkce v cyklech dotykových sond", Stránka 739
- Při snímání se po převzetí skutečné hodnoty 1. bodu zobrazí pro 2. bod softtlačítko pro směr osy
- Ve všech ručních snímacích funkcích se nabízí jako předvolba směr hlavní osy
- V ručních snímacích cyklech se mohou používat vyhrazené klávesy **END** a **Převzetí skutečné polohy**
- V ručním režimu se změnila indikace dráhového posuvu, viz "Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M", Stránka 718
- Ve správě souborů se zobrazují programy nebo adresáře na poloze kurzoru navíc ve vlastním políčku pod aktuální indikací cesty
- Editování bloku již nevede ke zrušení označení bloku. Pokud byl blok editován při aktivním označení bloku, a poté zvolen pomocí hledání syntaxe jiný blok, bude značení rozšířeno na nově zvolený blok, viz "Označování, kopírování, vyjmutí a vkládání částí programu", Stránka 170
- Při rozdělení obrazovky na **SEKCE + PROGRAMU** je možné editovat členění v okně členění, viz "Definice, možnosti používání", Stránka 208
- Funkce **APPR CT** a **DEP CT** umožňuje najetí a odjezd po šroubovici. Tento pohyb se provede jako šroubovice se stejným stoupáním, viz "Přehled: Tvary dráhy k najetí a opuštění obrysu", Stránka 284
- Funkce **APPR LT**, **APPR LCT**, **DEP LT** a **DEP LCT** polohuje všechny tři osy současně do pomocného bodu, viz "Najetí po přímce s tangenciálním napojením: APPR LT", Stránka 287, viz "Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímkový úsek: APPR LCT", Stránka 289
- Zadané meze pojezdů jsou kontrolovány na platnost, viz "Zadejte meze pojezdu", Stránka 834
- Řízení uloží při výpočtu osového úhlu hodnotu 0 do os, zrušených pomocí M138, viz "Výběr os natočení: M138", Stránka 612
- Rozsah zadávání sloupců SPA, SPB a SPC v tabulce vztažných bodů byl rozšířen na 999,9999 znaků, viz "Správa vztažných bodů", Stránka 725
- Natočení je povoleno i v kombinaci se zrcadlením, viz "Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8)", Stránka 577

- I když je dialog 3D-ROT v Ručním režimu jako aktivní, funguje **PLANE RESET** při aktivní základní transformaci, viz "Aktivování manuálního naklopení", Stránka 771
- Potenciometr posuvu snižuje pouze naprogramovaný posuv, už ne posuv vypočítaný řízením, viz "Posuv F", Stránka 232
- Konvertor DXF vydá **FUNCTION MODE TURN** (Funkční režim soustružení) nebo **FUNCTION MODE MILL** (Funkční režim frézování) jako komentář

**Nové a změněné funkce cyklů 34059x-06**

- Nový cyklus 258 MNOHOÚHELNÍKOVÝ ČEP
- Nové cykly 600 a 601 dotykové sondy ke kontrole kamerou (volitelný software #136)
- Cyklus 291 INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ S PROPOJENÍM (volitelný software #96) byl rozšířen o volitelný parametr Q561
- Cykly 421, 422 a 427 byly rozšířeny o parametry Q498 a Q531
- V cyklu 247: NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU se může u příslušného parametru zvolit číslo vztažného bodu z tabulky vztažných bodů
- V cyklu 200 a 203 bylo upraveno chování »Doby prodlevy nahoře«,
- Cyklus 205 provádí odstranění třísek na souřadnici povrchu
- U SL-cyklů se nyní zohledňuje M110 u vnitřně korigovaných oblouků, pokud to je během obrábění aktivní

**Další informace:**Příručka pro uživatele programování cyklů

**Nové funkce 34059x-07**

- Nová funkce **FUNCTION DWELL** (Funkce prodlení) k programování doby prodlení, viz "Doba prodlevy FUNCTION DWELL", Stránka 570
- Nový volitelný software 3D-ToolComp (opce #92), viz "Na úhlu záběru závislá 3D-korekce nástroje (opce #92)", Stránka 629
- Nový sloupec **DR2TABLE** v tabulce nástrojů s dialogem pro výběr tabulek 3D-ToolComp, viz "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 236
- Tabulka nástrojů byla rozšířena o sloupec **OVRTIME**, viz "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 236
- Nové sloupce **AFC-OVLD1** a **AFC-OVLD2** v tabulce nástrojů pro sledování opotřebení a zatížení nástroje, viz "Monitorování opotřebení nástroje", Stránka 540, viz "Monitorování zatížení nástroje", Stránka 540
- Naměřené korekce **DXL** a **DZL** soustružnického nástroje můžete ručně opravit ve správě nástrojů (opce #93), viz "Výpočet korekce nástroje", Stránka 676
- Pomocí **FUNKCE TURNDATA CORR-TCS:Z/X DCW** nebo zadáním do nového sloupce **DCW** v tabulce soustružnických nástrojů můžete definovat přídavek na šířku upichovacího nástroje, viz "Nástroje v soustružnickém provozu (opce #50)", Stránka 672
- Ve sloupci **ZL** tabulky soustružnických nástrojů uloženou délku nástroje řízení uloží do Q-parametru Q114, viz "Nástrojová data", Stránka 674
- Nová funkce 3D-Kalibrování dotykových sond, viz "3D-kalibrování s kalibrační kuličkou (opce #92)", Stránka 750
- Během ručního cyklu dotykové sondy je možné předat řízení ručnímu kolečku, viz "Pojezdy s ručním kolečkem s displejem", Stránka 738
- K řízení může být připojeno několik ručních koleček, viz "Pojíždění elektronickými ručními kolečky", Stránka 707
- V režimu **Ruční kolečko** se může zvolit osa ručního kolečka HR 130 s oranžovými osovými tlačítky
- Je-li řízeno nastaveno na palcové měrové jednotky, započítává řízení i pohyby provedené ručním kolečkem v palcích, viz "Pojíždění elektronickými ručními kolečky", Stránka 707
- Byly rozšířeny funkce FN18, viz "FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat", Stránka 395
- Byly rozšířeny funkce FN16, viz "FN 16: F-PRINT – Formátovaný výstup textů a Q-parametrů", Stránka 389
- Soubor uložený pomocí **ULOŽIT JAKO** najdete ve správě souborů také mezi **Poslední soubory**, viz "Editace NC-programu", Stránka 167
- Pokud ukládáte soubory pomocí **ULOŽIT JAKO** můžete softwarovým tlačítkem **Přepínač** zvolit cílovou složku, viz "Editace NC-programu", Stránka 167
- Správa souborů zobrazuje svislé posuvníky a podporuje rolování myší, viz "Vyvolání správy souborů", Stránka 178
- Funkce ve volitelném softwaru VSC (opce #136) byly rozšířeny a upraveny pro obsluhu, viz "Kontrola upnutí kamerou VSC (opce #136)", Stránka 774

- Nový strojní parametr pro obnovení **M7** a **M8** , viz "Uživatelské parametry závislé na stroji", Stránka 866
- Nový strojní parametr pro definování minimálního posuvu v soustružnických cyklech, viz "Uživatelské parametry závislé na stroji", Stránka 866
- Nový strojní parametr pro deaktivaci programování paralelních os, viz "Obrábění s paralelními osami U, V a W", Stránka 543
- Pomocí funkce **STRLEN** lze zjistit, zda je definován řetězcový parametr, viz "Zjištění délky řetězcového parametru", Stránka 455
- Pomocí funkce **SYSSTR** lze přečíst stav NC-softwaru, viz "Číst systémová data ", Stránka 452
- Funkce **FN 38: SEND** je nyní programovatelná bez kódu
- Pomocí funkce **FN 0** lze nyní předávat také nedefinované Q-parametry
- Při skocích s **FN 9** jsou povoleny QS-parametry a texty jako podmínka, viz "Programování rozhodování když/pak", Stránka 381
- Válcové polotovary mohou být nyní definovány průměrem namísto poloměru, viz "Definice neobrobeného polotovaru: BLK FORM", Stránka 160
- Programování **TCPM AXIS SPAT** je možné při aktivním cyklu 8 a cyklu 10
- Nyní je možné naprogramovat v přímkovém bloku až 6 os, viz "Trojrozměrný pohyb", Stránka 279
- Přechodové prvky **RND** a **CHF** lze nyní také provádět mezi trojrozměrnými obrysy, tzn. v přímkových blocích se třemi naprogramovanými souřadnicemi nebo jednou šroubovicí
- Řízení nyní podporuje prostorové kružnice, tj. kružnice ve 3 osách kolmo k rovině obrábění, viz "Kruhová dráha Ckolem středu CC", Stránka 297
- V nabídce 3D-ROT se zobrazuje aktivní kinematika, viz "Aktivování manuálního naklopení", Stránka 771
- V provozních režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule** lze zvolit rozdělení obrazovky **SEKCE + PROGRAMU**, viz "Členění programů", Stránka 208
- V provozních režimech **PGM/provoz plynule**, **PGM/provoz po bloku** a **Polohování s ručním zadáním** lze nastavit stejnou velikost písma jako v režimu **Programování**, viz "Uživatelské parametry závislé na stroji", Stránka 866
- Funkce v režimu **Polohování s ručním zadáním** byly rozšířeny a upraveny pro obsluhu, viz "Polohování s ručním zadáváním", Stránka 781
- V režimu **ODJETÍ** se zobrazuje aktivní kinematika, viz "Odjetí po výpadku proudu", Stránka 813
- V režimu **ODJETÍ** lze deaktivovat omezení posuvu softtlačítkem **ZRUŠIT OMEZENÍ RYCHLOSTI POSUVU**, viz "Odjetí po výpadku proudu", Stránka 813
- V režimu **Test programu** lze vytvořit soubor použití nástroje i bez simulace, viz "Kontrola použitelnosti nástrojů", Stránka 256

- V režimu **Test programu** můžete softtlačítkem **DRÁHY FMAX** skrýt pohyby rychloposuvem, viz "3D-zobrazení v režimu Testování programu", Stránka 793
- V režimu **Test programu** můžete softtlačítkem **RESETOVAT OBJEMOVÝ MODEL** zrušit tento model, viz "3D-zobrazení v režimu Testování programu", Stránka 793
- V režimu **Test programu** můžete softtlačítkem **RESET DRAH NÁSTROJE** zrušit dráhy nástrojů, viz "3D-zobrazení v režimu Testování programu", Stránka 793
- V režimu **Test programu** můžete softtlačítkem **MĚŘENÍ** nechat zobrazovat souřadnice, pokud polohujete myší v grafice, viz "3D-zobrazení v režimu Testování programu", Stránka 793
- V režimu **Test programu** můžete softtlačítkem **STOP na** simulovat až do vámi definovaného bloku, viz "Provést Test programu až do určitého bloku ", Stránka 805
- Ve stavovém ukazateli karty **POS** se zobrazuje aktivní základní transformace, viz "Pozice a souřadnice (karta POS)", Stránka 100
- Ve stavovém ukazateli se nyní navíc zobrazuje cesta aktivního hlavního programu, viz "Přehled", Stránka 98viz "Všeobecné informace o programu (karta PGM)", Stránka 99
- Ve stavovém ukazateli se na kartě **CYC** navíc zobrazuje **T-Max** a **TA-Max**
- Nyní je možné pokračovat ve VÝPOČTU Z BLOKU, viz "Libovolný vstup do programu: Výpočet bloku", Stránka 816
- Pomocí funkcí **NC/PLC Backup** a **NC/PLC Restore** můžete zálohovat a obnovovat jednotlivé složky nebo celý disk TNC, viz "Backup a Restore", Stránka 118
- Je podporováno ovládání přes dotykovou obrazovku,viz "Použití dotykové obrazovky", Stránka 129

**Změněné funkce 34059x-07**

- V názvech nástrojů jsou navíc povoleny speciální znaky **%** a **,**, viz "Číslo nástroje, název nástroje", Stránka 234
- Při importu tabulek nástrojů se přebírají hodnoty ze sloupce **R-OFFS**, viz "Importování tabulky nástrojů", Stránka 246
- Ve sloupci **LIFTOFF** tabulky nástrojů je nyní výchozí hodnota **N**, viz "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 236
- Sloupce **L** a **R** tabulky nástrojů jsou při vytvoření nového nástroje prázdné, viz "Editování tabulek nástrojů", Stránka 242
- V tabulce nástrojů je nyní pro sloupce **RT** a **KINEMATIC** k dispozici softtlačítko **VYBER**, viz "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 236
- Snímací funkce Roh jako vztažný bod byla rozšířena, viz "Roh jako vztažný bod ", Stránka 761
- Uspořádání softtlačítek v ručním cyklu dotykové sondy **Snímání P** bylo upraveno, viz "Roh jako vztažný bod ", Stránka 761
- Softtlačítko **FMAX** omezuje během chodu programu nejen dráhový posuv programu, ale i osový posuv pro ruční pohyby v osách, viz "Omezení posuvu F MAX", Stránka 719
- Pro krokovací polohování bylo upraveno osazení softtlačítek
- Při otevření správy vztažných bodů stojí kurzor na řádku aktivního vztažného bodu
- Nový pomocný obrázek pro **PLANE RESET**, viz "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 595
- Chování **COORD ROT** a **TABLE ROT** v nabídce 3D-ROT se změnilo, viz "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 595
- Aktuální členicí blok je v okně členění lépe rozpoznatelný, viz "Definice, možnosti používání", Stránka 208
- DHCP-Lease-Time (doba získání přístupu přes server DHCP) platí nyní i po výpadku proudu. Během ukončení HEROSu se serveru DHCP nesděluje, že IP-adresa je nyní opět volná, viz "Konfigurování řídicího systému", Stránka 847
- V indikaci stavu byla políčka pro názvy LBL rozšířena na 32 znaků
- Indikace stavu **TT** nyní zobrazuje hodnoty i tehdy, pokud se přejde na kartu **TT** později
- Indikace stavů lze nyní přepínat také klávesou **Další karta**, viz "Přídavné indikace stavu", Stránka 98
- Tabulku palet, která je aktivní během chodu programu, lze editovat pouze softtlačítkem **EDIT PALETY**, viz "Zpracování tabulky palet", Stránka 645
- V případě, že s **CALL PGM** vyvolaný podprogram končí s **M2** nebo **M30**, vydá řízení varování
- **M124** již nevytváří žádné chybové hlášení, ale jen varování. Proto mohou NC-programy s naprogramovanou **M124** pokračovat bez přerušení
- Ve správci souborů lze nyní změnit velká a malá písmena v názvu souboru
- Pokud přenášíte ve správě souborů větší soubor na USB-zařízení, zobrazuje řízení varování, dokud není přenos souboru ukončen, viz "USB-zařízení k řídicímu systému", Stránka 201

- Ve správě souborů řízení zobrazuje s cestou také aktuální typ filtru
- Ve správě souborů je nyní k dispozici ve všech režimech softtlačítko **Zobr. vše**
- Ve správě souborů byla změněna funkce **Zvolit cílový adresář** při kopírování souborů nebo adresářů. Obě softtlačítka **OK** a **ZRUŠIT** jsou k dispozici na obou prvních pozicích
- Barvy programovací grafiky byly změněny, viz "Programovací grafika", Stránka 216
- V režimech **Test programu** a **Programování** se data nástrojů resetují při nové volbě programu nebo novém spuštění softtlačítkem **RESET + START**
- V režimu **Test programu** ukazuje řízení jako referenční bod při **Polotovar v prac. prostoru** nulový bod strojního stolu, viz "Zobrazení neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru ", Stránka 799
- Výrobce stroje může konfigurovat společné působení **M140** a **DCM** pro každý kolizní objekt, viz "Monitorování kolize v provozních režimech provádění programu", Stránka 503
- Softtlačítko tabulky soustružnických nástrojů se změnilo, viz "Nástrojová data", Stránka 674
- Ve funkci **FUNCTION MODE** se změnilo softtlačítko **VOLBA KINEMATIKY**, viz "Přepínání frézování / soustružení", Stránka 661
- Pokud je definováno pomocí **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX** omezení a působí omezení otáček, zobrazí se v indikaci **SMAX** namísto **S**, viz "Programování otáček", Stránka 665
- Po změně aktivního vztažného bodu může program pokračovat pouze po **GOTO** nebo VÝPOČTU BLOKU, viz "Pojíždění strojními osami během přerušení", Stránka 811
- Při VÝPOČTU BLOKU je možný vstup do FK-sekvence, viz "Libovolný vstup do programu: Výpočet bloku", Stránka 816
- Ovládání a dialogy VÝPOČTU BLOKU byly zlepšeny, i pro tabulky palet, viz "Libovolný vstup do programu: Výpočet bloku", Stránka 816

**Nové a změněné funkce cyklů 34059x-07**

- V cyklu 251 Pravoúhlá kapsa se nyní zohledňuje **M110** u vnitřně korigovaných oblouků, pokud to je během obrábění aktivní
- Nový cyklus 444 pro trojrozměrné snímání libovolné souřadnice (volitelný software #17)
- Cyklus 451 byl rozšířen o parametr Q406. Tím je možné, při aktivované opci #52 KinematicsComp kompenzovat naměřené úhlové chyby os natáčení (volitelný software #52)
- Cyklus 460 byl rozšířen o parametr Q455. Tím je možné, při aktivované opci #92 3D-ToolComp zjišťovat, ukládat a používat 3D-kalibrační data ke kompenzaci případných odchylek. (Volitelný software #92)
- V protokolu KinematicsOpt v cyklech 451 a 452 může být vydána poloha měřených os natočení před a po optimalizaci. (volitelný software #52)
- Cyklus 225 byl rozšířen o parametry Q516, Q367 a Q574. Tím je možné definovat vztažný bod pro danou polohu textu, popř. měnit délku textu a výšku znaků
- Cyklus 861 byl rozšířen o parametry Q510, Q511 a Q462. Tím je možné naprogramovat překrývání, jakož i koeficient posuvu a vybrat chování při odjíždění
- Cyklus 862 byl rozšířen o parametry Q510, Q511 a Q462. Tím je možné naprogramovat překrývání, jakož i koeficient posuvu a vybrat chování při odjíždění
- Cyklus 871 byl rozšířen o parametry Q510, Q511 a Q462. Tím je možné naprogramovat překrývání, jakož i koeficient posuvu a vybrat chování při odjíždění
- Cyklus 872 byl rozšířen o parametry Q510, Q511 a Q462. Tím je možné naprogramovat překrývání, jakož i koeficient posuvu a vybrat chování při odjíždění
- Cyklus 860 byl rozšířen o parametry Q510, Q511 a Q462. Tím je možné naprogramovat překrývání, jakož i koeficient posuvu a vybrat chování při odjíždění
- Cyklus 870 byl rozšířen o parametry Q510, Q511 a Q462. Tím je možné naprogramovat překrývání, jakož i koeficient posuvu a vybrat chování při odjíždění
- V cyklus 810 byl rozšířen parametr Q499 o možnost zadávání "2". Tím se provádí přizpůsobení polohy nástroje při opačném směru obrábění obrysu než je naprogramováno
- V cyklech 481-483 byl rozšířen parametr Q340 o možnost zadávání "2". To umožňuje kontrolu nástroje beze změny v tabulce nástrojů
- Cyklus 251 byl rozšířen o parametr Q439. Navíc byla přepracována strategie hlazení
- V cyklu 252 byla přepracována strategie hlazení
- Cyklus 275 byl rozšířen o parametry Q369 a Q439

**Další informace:**Příručka pro uživatele programování cyklů

**Nové funkce 34059x-08**

- Nová funkce **Globální nastavení programu** (opce #44), viz "Globální nastavení programu (opce #44)", Stránka 511
- S novou funkcí **Batch Process Manager** (Správce dávkových procesů) je možné plánování výrobních zakázek **Další informace:** "Batch Process Manager", Stránka 651
- Nová funkce **FUNCTION PROG PATH**, způsobí účinek 3D-korekce rádiusu na celý rádius nástroje, viz "Interpretace programované dráhy", Stránka 629
- Nová funkce **FACING HEAD POS**, pro práci s čelně posuvnou hlavou, viz "Používat čelně posuvnou hlavu", Stránka 693
- Je podporováno ovládání přes dotykovou obrazovku,viz "Použití dotykové obrazovky", Stránka 129
- Když je aplikace aktivní na třetí nebo čtvrté pracovní ploše, tak tlačítka režimu působí i při dotykovém ovládání, viz "Uložit prvky a přejít do NC-programu", Stránka 139
- Nyní je možné definovat pomocí **DRS** přídavek rádiusu břitu soustružnického nástroje, viz "Korekce nástroje v programu", Stránka 673, viz "Nástrojová data", Stránka 674
- Funkce **AFC** (opce #45) je nyní možná také v soustružnickém režimu, viz "Monitorování řezné síly funkcí AFC", Stránka 696
- Funkce **M138** nyní funguje také v soustružnickém režimu.
- Funkce **TCPM** (opce #9) byla rozšířena o volbu vztažného bodu nástroje a bodu natočení, viz "Výběr vztažného bodu nástroje a středu otáčení", Stránka 618
- Nová funkce paletového obrábění orientovaného na nástroje, viz "Nástrojově orientované obrábění", Stránka 648
- Nová správa paletových vztažných bodů, viz "Správa vztažných bodů palet", Stránka 647
- Pokud je během režimu provádění programu zvolena tabulka palet, tak se vypočítá **Seznam obsazení** a **Pořadí nasaz.T** pro celou tabulku palet, viz "Správa nástrojů (opce #93)", Stránka 263
- Nová funkce **FUNCTION COUNT**, k řízení čítače, viz "Definování čítače", Stránka 554
- Nová funkce **FUNCTION LIFTOFF**, k odjezdu nástroje od obrysu při NC-stop, viz "Odjet nástrojem při NC-stop: FUNCTION LIFTOFF", Stránka 571
- **Dynamická kontrola kolize (DCM)** je nyní k dispozici také v režimu **Test programu**, viz "Monitorování kolize v režimu Testování", Stránka 502
- Soubory držáku nástroje můžete nyní otevřít také ve správě souborů, viz "Správa držáků nástrojů", Stránka 506
- S funkcí **ADAPTOVAT NC PGM / TABULKU** lze importovat a dále přizpůsobit také volně definovatelné tabulky,viz "Importování tabulky nástrojů", Stránka 246
- Výrobce stroje může při importu tabulek pomocí pravidel aktualizace umožnit např. automatické odstranění přehlásek z tabulek a NC-programů,viz "Importování tabulky nástrojů", Stránka 246
- V tabulce nástrojů je možné rychlé hledání podle názvu nástroje, viz "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 236

- Je možné komentovat NC-bloky, viz "Dodatečný komentář k NC-bloku", Stránka 204
- Výrobce stroje může zablokovat vztažné body v jednotlivých osách, viz "Uložení vztažných bodů do tabulky", Stránka 726, viz "Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou ", Stránka 759
- Řádek 0 tabulky vztažných bodů lze upravovat také ručně, viz "Uložení vztažných bodů do tabulky", Stránka 726
- CAD-Viewer exportuje body s **FMAX** do H-souboru, viz "Volba typu souboru", Stránka 342
- Je-li otevřeno více instancí CAD-Vieweru (Prohlížeče CAD), tak se znázorní zmenšené na třetí pracovní ploše.
- Pomocí CAD-Vieweru je nyní možné přebírání dat z DXF, IGES a STEP, viz "Převzít data z CAD-souboru", Stránka 327
- Ve všech adresářových strukturách lze prvky rozevírat a skrývat poklepáním.
- Nový symbol v indikaci stavu pro zrcadlené obrábění, viz "Všeobecná indikace stavu", Stránka 96
- Grafická nastavení v režimu **Test programu** se ukládají natrvalo, viz "3D-zobrazení v režimu Testování programu", Stránka 793
- V režimu **Test programu** lze nyní zvolit různé oblasti pojezdu, viz "Použití", Stránka 799
- Nástrojová data dotykových sond se mohou zobrazovat a zadávat také ve správě nástrojů (opce #93), viz "Editování správy nástrojů", Stránka 265
- Nový MOD-dialog ke správě rádiových dotykových sond, viz "Nastavení dotykové sondy", Stránka 856
- Softtlačítkem **KONEC SLEDOVÁNÍ SONDY** můžete potlačit monitorování dotykové sondy po dobu 30 sekund, viz "Potlačení monitorování dotykové sondy", Stránka 739
- V ručním snímání **ROT** a **P** je možné vyrovnání pomocí otočného stolu, viz "Vyrovnání šikmé polohy obrobku otočením stolu", Stránka 754, viz "Roh jako vztažný bod ", Stránka 761
- Je-li aktivní vedení vřetena je počet otáček vřetena při otevřených ochranných dvířkách omezen. Případně se mění směr otáčení vřetena, čímž se nepolohuje vždy po nejkratší dráze.
- U FN 16: F-PRINT je možné zadat jako zdroj a cíl odkazy na Q-parametry nebo QS-parametry, viz "FN 16: F-PRINT – Formátovaný výstup textů a Q-parametrů", Stránka 389
- Byly rozšířeny funkce FN18, viz "FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat", Stránka 395
- Nový strojní parametr **iconPrioList** (č. 100813) pro určení pořadí stavových ikon, viz "Uživatelské parametry závislé na stroji", Stránka 866
- Nový strojní parametr **suppressResMatlWar** (č. 201010) , aby se nezobrazovalo varování **Zbytkový materiál k dispozici**, viz "Uživatelské parametry závislé na stroji", Stránka 866
- Strojním parametrem **clearPathAtBlk** (č. 124203) určíte, zda se smažou dráhy nástroje v režimu **Test programu** při novém BLK-tvaru, viz "Uživatelské parametry závislé na stroji", Stránka 866

- Nový opční strojní parametr **CfgDisplayCoordSys** (č. 127500) pro výběr, ve kterém souřadném systému se zobrazí posun nulového bodu v indikaci stavu, viz "Uživatelské parametry závislé na stroji", Stránka 866
- Řízení nyní podporuje až 24 regulačních okruhů, z toho max. 4 vřetena.

**Změněné funkce 34059x-08**

- Používáte-li zablokované nástroje, ukáže řízení výstrahu v režimu **Programování** a **Testování**, viz "Programovací grafika", Stránka 216, viz "Testování programu", Stránka 801
- Přídavná funkce **M94** platí pro všechny osy natáčení, které nejsou omezeny softwarovým koncovým vypínačem nebo mezemi pojezdů, viz "Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360°: M94", Stránka 608
- Řízení nabízí pro opětné najetí na obrys polohovací logiku, viz "Opětné najeti na obrys", Stránka 822
- Při opětném najetí sesterského nástroje na obrys se logika polohování změní, viz "Výměna nástroje", Stránka 254
- Pokud řízení při novém startu zjistí uložený bod přerušení, můžete pokračovat v obrábění v tomto místě, viz "Libovolný vstup do programu: Výpočet bloku", Stránka 816
- Osám, které nejsou povoleny v současné kinematice, se může nastavovat reference i při naklopené rovině obrábění, viz "Přejetí referenčního bodu při naklopené rovině obrábění", Stránka 703
- NC-syntaxe **TRANS DATUM AXIS** se může používat také v obrysu v SL-cyklu.
- Otvory a závity jsou znázorněny v programovací grafice světle modře, viz "Programovací grafika", Stránka 216
- Grafika znázorňuje nástroj v záběru červeně a při řezu naprázdno modře, viz "Zobrazit nástroj", Stránka 797
- Polohy řezných rovin již nejsou resetovány při volbě programu nebo novém BLK-tvaru, viz "Zobrazení ve 3 rovinách", Stránka 795
- Otáčky vřetena se mohou zadávat v provozním režimu **Ruční provoz** s desetinnými místy. U otáček < 1000 ukazuje řídicí systém desetinná místa, viz "Zadávání hodnot", Stránka 718
- Pořadí třídění a šířky sloupců zůstávají v okně pro výběr nástroje i po vypnutí řízení, viz "Vyvolání nástrojových dat", Stránka 252
- Pokud není soubor který má být vymazán, k dispozici, tak **FILE DELETE** již nezpůsobí chybové hlášení.
- Pokud končí podprogram vyvolaný pomocí CALL PGM s **M2** nebo **M30**, tak řízení vydá výstrahu. Řízení smaže výstrahu automaticky, jakmile zvolíte jiný NC-program, viz "Připomínky pro programování", Stránka 356
- Řídicí systém zobrazuje chybové hlášení v záhlaví, dokud není smazané nebo nahrazeno chybou s vyšší prioritou (třída chyb), viz "Zobrazování chyb", Stránka 220
- Doba pro vložení velkého množství dat do NC-programu byla výrazně zkrácena.
- USB-flashdisk již nemusí být připojen pomocí softtlačítka, viz "Připojení / odpojení zařízení USB", Stránka 187
- Rychlost při nastavování krokování, otáček vřetena a posuvu byla upravena na elektronických ručních kolečkách.
- Ikony základního natočení, 3D-základního natočení a naklopené roviny obrábění byly upraveny pro lepší odlišení, viz "Všeobecná indikace stavu", Stránka 96

- Ikona pro **FUNCTION TCPM** byla změněna, viz "Všeobecná indikace stavu", Stránka 96
- Ikona pro funkci **AFC** byla změněna, viz "Všeobecná indikace stavu", Stránka 96
- Naprogramované omezení otáček vřetena se po soustružení výstředníku obnoví, viz "Programování otáček", Stránka 665
- Řízení automaticky rozpozná, zda se tabulka importuje nebo se upravuje formát tabulky viz "Importování tabulky nástrojů", Stránka 246
- Při umístění kurzoru do zadávacího políčka správy nástrojů se zvýrazní celé políčko.
- Poklepáním myší a tlačítkem **ENT** se otevře u políček výběru tabulkového editoru pomocné okno.
- Při změně konfiguračního souboru již řízení nepřeruší test programu, ale zobrazí výstrahu.
- Bez os s nastavenými referencemi nemůžete umístit ani změnit vztažný bod, viz "Přejetí referenčních bodů", Stránka 702
- Pokud jsou po vypnutí ručního kolečka jeho potenciometry stále aktivní, vydá řízení výstrahu, viz "Pojíždění elektronickými ručními kolečky", Stránka 707
- Při používání ručních koleček 550 HR nebo HR 550FS se vydá v případě nízkého napětí akumulátoru výstraha, viz "Pojíždění elektronickými ručními kolečky", Stránka 707
- Výrobce stroje může určit, zda se má pro nástroj s **CUT** 0 započítat přesazení **R-OFFS**, viz "Tabulka nástrojů: Nástrojová data pro automatické měření nástrojů", Stránka 241
- Výrobce stroje konfiguruje, zda řízení v osách zrušených s **M138** uloží 0 nebo vezme do úvahy osový úhel, viz "Výběr os natočení: M138", Stránka 612
- Výrobce stroje může změnit polohu simulované výměny nástroje, viz "Testování programu", Stránka 801
- **LN**-bloky jsou hodnoceny nezávisle na opci #23 s vysokou přesností.
- Při ukládání obrázků lze zvolit cílový adresář a název souboru, viz "Vytvoření Live-obrázku", Stránka 776
- Funkcí **SYSSTR** je možné přečíst cestu paletových programů, viz "Číst systémová data ", Stránka 452
- Ve strojním parametru **decimalCharakter** (č. 100805) můžete nastavit, zda se má používat jako oddělovač desetinných míst tečka nebo čárka, viz "Uživatelské parametry závislé na stroji", Stránka 866

**Nové a změněné funkce cyklů 34059x-08**

- Nový cyklus 453 **KINEMATICS GRID**. Tento cyklus umožňuje snímání kalibrační kuličky v několika polohách osy natočení, které jsou předdefinovány výrobcem stroje. Naměřené odchylky lze kompenzovat pomocí kompenzačních tabulek. Jsou potřeba opce #48 **KinematicsOpt** a #52 **Kompenzace kinemat.**, výrobce stroje musí přizpůsobit funkci pro konkrétní stroj.
- Nový cyklus 441 **RYCHLE SNIMANI**. S tímto cyklem můžete můžete nastavit různé parametry dotykové sondy (např. polohovací posuv) globálně pro všechny dále používané cykly dotykové sondy.
- Cyklus 256 **OBDELNIKOVY CEP** a 257 **KRUHOVY CEP** byl rozšířen o parametry Q215, Q385, Q369 a Q386.
- Zapichovací cykly 860 až 862 a 870 až 872 byly rozšířené o zadávaný parametr Q211. V tomto parametru se může zadat doba prodlení v otáčkách vřetena obrobku, která zpozdí odjezd po zápichu na dno.
- Cyklus 239 zjišťuje aktuální zatížení os stroje s funkcí regulátoru LAC. Kromě toho může cyklus 239 nyní také upravit maximální zrychlení os. Cyklus 239 podporuje zjišťování zatížení propojených os.
- U cyklů 205 až 241 bylo změněno chování při posuvu.
- Změna detailu v cyklu 233: monitoruje při dokončování načisto délku břitu (**LCUTS**), zvyšuje při hrubování s frézovací strategií 0-3 plochu ve směru frézování o Q357 (pokud není nastaveno v tomto směru omezení)
- Cykly obsažené v **OLD CYCLES** jsou technicky zastaralé cykly 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 které již nelze vložit pomocí editoru. Ale zpracování a úprava těchto cyklů je stále ještě možná.
- Cykly stolní dotykové sondy, mimo jiné 480, 481, 482 se mohou skrýt
- Cyklus 225 Rytí může s novou syntaxí rýt aktuální stav čítače.
- Nový sloupec SERIAL v tabulce dotykové sondy
- Rozšíření úseku obrysu: Cyklus 25 se zbytkovým materiálem, cyklus 276 úsek obrysu 3D

**Další informace:**Příručka pro uživatele programování cyklů

# Obsah


1 Prvni kroky s TNC 640 ... 67
2 Úvod ... 89
3 Použití dotykové obrazovky ... 129
4 Základy, správa souborů ... 143
5 Programovací pomůcky ... 203
6 Nástroje ... 231
7 Programování obrysů ... 275
8 Převzít data z CAD-souboru ... 327
9 Podprogramy a opakování částí programu ... 349
10 Programování Q-parametrů ... 369
11 Přídavné funkce ... 471
12 Speciální funkce ... 493
13 Víceosové obrábění ... 575
14 Správa palet ... 639
15 Batch Process Manager ... 651
16 Soustružení ... 659
17 Ruční provoz a seřizování ... 699
18 Polohování s ručním zadáváním ... 781
19 Testování programu a provádění programu ... 787
20 MOD-funkce ... 827
21 Tabulky a přehledy ... 865

**1 Prvni kroky s TNC 640 ..... 67**

**1.1 Přehled ..... 68**

**1.2 Zapnutí stroje ..... 69**

Potvrzení přerušení proudu a najetí referenčních bodů ..... 69

**1.3 Programování prvního dílce ..... 70**

Volba správného provozního režimu ..... 70
Nejdůležitější ovládací prvky řídicího systému ..... 70
Otevření nového programu / Správa souborů ..... 71
Definování neobrobeného polotovaru ..... 72
Struktura programu ..... 73
Programování jednoduchého obrysu ..... 75
Vytvoření programu cyklů ..... 78

**1.4 Grafické testování prvního dílce ..... 80**

Volba správného provozního režimu ..... 80
Zvolte tabulku nástrojů pro Testování programu ..... 80
Volba programu, který chcete testovat ..... 81
Volba rozdělení obrazovky a náhledu ..... 81
Spuštění testu programu ..... 82

**1.5 Nastavení nástrojů ..... 83**

Volba správného provozního režimu ..... 83
Příprava a měření nástrojů ..... 83
Tabulka nástrojů TOOL.T ..... 84
Tabulka pozic TOOL_P.TCH ..... 85

**1.6 Seřízení obrobku ..... 86**

Volba správného provozního režimu ..... 86
Upnutí obrobku ..... 86
Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou ..... 87

**1.7 Zpracování prvního programu ..... 88**

Volba správného provozního režimu ..... 88
Zvolte program, který chcete zpracovat ..... 88
Spuštění programu ..... 88

**2 Úvod ..... 89**

**2.1 TNC 640 ..... 90**

Popisný dialog HEIDENHAIN a DIN/ISO ..... 90
Kompatibilita ..... 90

**2.2 Obrazovka a ovládací pult ..... 91**

Obrazovka ..... 91
Definice rozložení obrazovky ..... 91
Ovládací panel ..... 92

**2.3 Provozní režimy ..... 93**

Ruční provoz a Ruční kolečko ..... 93
Polohování s ručním zadáváním ..... 93
Programování ..... 94
Testování programu ..... 94
Provádění programu plynule a provádění programu po bloku ..... 95

**2.4 Indikace stavů ..... 96**

Všeobecná indikace stavu ..... 96
Přídavné indikace stavu ..... 98

**2.5 Window-Manager ..... 105**

Přehled Hlavního panelu ..... 106
Portscan (skenování portů) ..... 109
Remote Service (Dálkový servis) ..... 110
Tiskárna ..... 112
Bezpečnostní software SELinux ..... 114
VNC ..... 115
Backup a Restore ..... 118

**2.6 Remote Desktop Manager (opce #133) ..... 120**

Úvod ..... 120
Konfigurovat spojení – Windows Terminal Service (RemoteFX) ..... 121
Konfigurovat spojení – VNC ..... 123
Vypnutí nebo restart externího počítače ..... 125
Spouštění a ukončování spojení ..... 126

**2.7 Příslušenství: 3D-dotykové sondy a elektronická ruční kolečka HEIDENHAIN ..... 127**

3D-dotykové sondy ..... 127
Elektronická ruční kolečka HR ..... 128

**3 Použití dotykové obrazovky ..... 129**

**3.1 Obrazovka a ovládání ..... 130**

Dotyková obrazovka ..... 130
Ovládací panel ..... 130

**3.2 Gesta ..... 131**

Přehled možných gest ..... 131
Pohyb v tabulkách a NC-programech ..... 132
Ovládání simulace ..... 133
Ovládání HEROS-menu ..... 134
Ovládání CAD-Viewer (Prohlížeče) ..... 135

**3.3 Funkce na hlavním panelu ..... 140**

Kalibrace dotykové obrazovky ..... 140
Konfigurace dotykové obrazovky ..... 140
Čistění dotykové obrazovky ..... 141

**4 Základy, správa souborů ..... 143**

**4.1 Základy ..... 144**

Odměřovací zařízení a referenční značky ..... 144
Vztažné soustavy ..... 145
Označení os u frézek ..... 156
Polární souřadnice ..... 156
Absolutní a inkrementální polohy obrobku ..... 157
Volba vztažného bodu ..... 158

**4.2 Vytvoření a zadání programů ..... 159**

Struktura NC-programu ve formátu HEIDENHAIN Klartext ..... 159
Definice neobrobeného polotovaru: BLK FORM ..... 160
Otevřít nový NC-program ..... 162
Programování pohybů nástroje v popisném dialogu ..... 164
Převzetí aktuální pozice ..... 166
Editace NC-programu ..... 167
Funkce hledání řídicího systému ..... 171

**4.3 Správa souborů: Základy ..... 173**

Soubory ..... 173
Zobrazit externě vytvořené soubory v řízení ..... 175
Zálohovaní dat ..... 175

**4.4 Práce se správou souborů ..... 176**

Adresáře ..... 176
Cesty ..... 176
Přehled: Funkce správy souborů ..... 177
Vyvolání správy souborů ..... 178
Volba jednotek, adresářů a souborů ..... 179
Založení nového adresáře ..... 181
Vytvořit nový soubor ..... 181
Kopírování jednotlivých souborů ..... 181
Kopírování souborů do jiného adresáře ..... 182
Kopírování tabulek ..... 183
Kopírování adresářů ..... 184
Volba jednoho z posledních zvolených souborů ..... 184
Smazání souboru ..... 185
Smazat adresář ..... 185
Označení souborů ..... 186
Přejmenování souboru ..... 186
Třídění souborů ..... 187
Přídavné funkce ..... 187
Přídavné nástroje ke správě externích typů souborů ..... 188
Další nástroje pro ITC ..... 197
Datový přenos z nebo na externí nosič dat ..... 199

Řídicí systém v síti.....200
USB-zařízení k řídicímu systému.....201

**5 Programovací pomůcky ... 203**

**5.1 Vložení komentářů ... 204**

Použití ... 204
Komentář během zadávání programu ... 204
Dodatečné vložení komentáře ... 204
Zadání komentáře v samostatném bloku ... 204
Dodatečný komentář k NC-bloku ... 204
Funkce při editaci komentářů ... 205

**5.2 Editace NC-programu ... 206**

**5.3 Znázornění NC-programů ... 207**

Zvýraznění syntaxe ... 207
Posuvník ... 207

**5.4 Členění programů ... 208**

Definice, možnosti používání ... 208
Zobrazení členicího okna / změna aktivního okna ... 208
Vložení členicího bloku v okně programu ... 209
Zvolte bloky v okně členění ... 209

**5.5 Kalkulátor ... 210**

Ovládání ... 210

**5.6 Kalkulačka řezných dat ... 213**

Použití ... 213

**5.7 Programovací grafika ... 216**

Souběžné provádění / neprovádění programovací grafiky ... 216
Vytvoření programovací grafiky pro existující program ... 217
Zobrazení / skrytí čísel bloků ... 218
Vymazat grafiku ... 218
Zobrazit mřížkování ... 218
Zmenšení nebo zvětšení výřezu ... 219

**5.8 Chybová hlášení ... 220**

Zobrazování chyb ... 220
Otevřete okno chyb ... 220
Zavření okna chyb ... 220
Podrobná chybová hlášení ... 221
Softtlačítko INTERNÍ INFO ... 221
Softtlačítko FILTR ... 221
Smazání poruchy ... 222
Chybový protokol ... 222
Protokol tlačítek ... 223
Text upozornění ... 224

Uložení servisních souborů....224
Vyvolání systému nápovědy TNCguide....224

**5.9 Kontextová nápověda TNCguide....225**

Použití....225
Práce s TNCguide....226
Stáhnout aktuální soubory nápovědy....229

**6 Nástroje ..... 231**

**6.1 Zadání vztahující se k nástroji ..... 232**

Posuv F ..... 232
Otáčky vřetena S ..... 233

**6.2 Nástrojová data ..... 234**

Předpoklady pro korekci nástroje ..... 234
Číslo nástroje, název nástroje ..... 234
Délka nástroje L ..... 234
Rádius nástroje R ..... 234
Delta-hodnoty pro délky a rádiusy ..... 235
Zadání dat nástroje do NC-programu ..... 235
Zadání nástrojových dat do tabulky ..... 236
Importování tabulky nástrojů ..... 246
Přepsání nástrojových dat z externího PC ..... 248
Tabulka pozic pro výměník nástrojů ..... 249
Vyvolání nástrojových dat ..... 252
Výměna nástroje ..... 254
Kontrola použitelnosti nástrojů ..... 256

**6.3 Korekce nástroje ..... 259**

Úvod ..... 259
Korekce délky nástroje ..... 259
Korekce rádiusu nástroje ..... 260

**6.4 Správa nástrojů (opce #93) ..... 263**

Základy ..... 263
Vyvolání správy nástrojů ..... 264
Editování správy nástrojů ..... 265
Typy nástrojů, které jsou k dispozici ..... 269
Importování a exportování nástrojových dat ..... 271

**7 Programování obrysů ..... 275**

**7.1 Pohyby nástrojů ..... 276**

Dráhové funkce ..... 276
Volné programování obrysu FK ..... 276
Přídavné funkce M ..... 276
Podprogramy a opakování částí programu ..... 277
Programování s Q-parametry ..... 277

**7.2 Základy k dráhovým funkcím ..... 278**

Programování pohybu nástroje pro obrábění ..... 278

**7.3 Najetí a opuštění obrysu ..... 282**

Výchozí a koncový bod ..... 282
Přehled: Tvary dráhy k najetí a opuštění obrysu ..... 284
Důležité polohy při najetí a odjetí ..... 285
Najetí po přímce s tangenciálním napojením: APPR LT ..... 287
Najetí po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysu: APPR LN ..... 287
Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT ..... 288
Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímkový úsek: APPR LCT ..... 289
Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT ..... 290
Odjetí po přímce kolmo od posledního bodu obrysu: DEP LN ..... 290
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT ..... 291
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímý úsek: DEP LCT ..... 291

**7.4 Dráhové pohyby - pravoúhlé souřadnice ..... 292**

Přehled dráhových funkcí ..... 292
Přímka L ..... 293
Vložení zkosení mezi dvě přímky ..... 294
Zaoblení rohů RND ..... 295
Střed kruhu CC ..... 296
Kruhová dráha Ckolem středu CC ..... 297
Kruhová dráha CR s definovaným rádiusem ..... 298
Kruhová dráha CT s tangenciálním napojením ..... 300
Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky ..... 301
Příklad: Kruhový pohyb kartézsky ..... 302
Příklad: Úplný kruh kartézsky ..... 303

**7.5 Dráhové pohyby – polární souřadnice ..... 304**

Přehled ..... 304
Počátek polárních souřadnic: Pól CC ..... 305
Přímka LP ..... 305
Kruhová dráha CP kolem pólu CC ..... 306
Kruhová dráha CTP s tangenciálním napojením ..... 306
Šroubovice (Helix) ..... 307
Příklad: Přímkový pohyb polárně ..... 309
Příklad: Helix ..... 310

**7.6 Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK ..... 311**

Základy ..... 311
Grafika FK-programování ..... 313
Otevření FK-dialogu ..... 314
Pól pro FK-programování ..... 314
Volné programování přímek ..... 315
Volné programování kruhových drah ..... 316
Možnosti zadávání ..... 317
Pomocné body ..... 320
Relativní vztahy ..... 321
Příklad: FK-programování 1 ..... 323
Příklad: FK-programování 2 ..... 324
Příklad: FK-programování 3 ..... 325

**8 Převzít data z CAD-souboru ..... 327**

**8.1 Rozdělení obrazovky CAD-Viewer ..... 328**

Základy CAD-Viewer ..... 328

**8.2 CAD-import (opce #42) ..... 329**

Použití ..... 329
Práce s CAD-Viewer ..... 330
Otevřít soubor CAD ..... 330
Základní nastavení ..... 331
Nastavení vrstev ..... 333
Definování vztažného bodu ..... 334
Nastavení nulového bodu ..... 336
Volba a uložení obrysu ..... 338
Volba obráběcích pozic a uložení ..... 342

**9 Podprogramy a opakování částí programu ..... 349**

**9.1 Označování podprogramů a částí programu ..... 350**

Návěští (label) ..... 350

**9.2 Podprogramy ..... 351**

Funkční princip ..... 351
Připomínky pro programování ..... 351
Programování podprogramu ..... 352
Vyvolání podprogramu ..... 352

**9.3 Opakování částí programu ..... 353**

Návěští ..... 353
Funkční princip ..... 353
Připomínky pro programování ..... 353
Programování opakování částí programu ..... 354
Vyvolání opakování části programu ..... 354

**9.4 Libovolný NC-program jako podprogram ..... 355**

Přehled softkláves ..... 355
Funkční princip ..... 356
Připomínky pro programování ..... 356
Vyvolání libovolného programu jako podprogramu ..... 357

**9.5 Vnořování ..... 360**

Druhy vnořování ..... 360
Hloubka vnořování ..... 360
Podprogram v podprogramu ..... 361
Opakování částí programu ..... 362
Opakování podprogramu ..... 363

**9.6 Příklady programů ..... 364**

Příklad: Frézování obrysu v několika přísuvech ..... 364
Příklad: Skupiny děr ..... 365
Příklad: Skupina děr několika nástroji ..... 366

**10 Programování Q-parametrů ... 369**

**10.1 Princip a přehled funkcí ... 370**
Programovací pokyny ... 372
Vyvolání funkcí Q-parametrů ... 373

**10.2 Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot ... 374**
Použití ... 374

**10.3 Popis obrysů pomocí matematických funkcí ... 375**
Použití ... 375
Přehled ... 375
Programování základních aritmetických operací ... 376

**10.4 Úhlové funkce ... 378**
Definice ... 378
Programování úhlových funkcí ... 378

**10.5 Výpočty kruhu ... 379**
Použití ... 379

**10.6 Rozhodování když/pak s Q-parametry ... 380**
Použití ... 380
Nepodmíněné skoky ... 380
Použité zkratky a pojmy ... 380
Programování rozhodování když/pak ... 381

**10.7 Kontrola a změna Q-parametrů ... 382**
Postup ... 382

**10.8 Přídavné funkce ... 384**
Přehled ... 384
FN 14: ERROR – Výpis chybových hlášení ... 385
FN 16: F-PRINT – Formátovaný výstup textů a Q-parametrů ... 389
FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat ... 395
Předání hodnot do PLC ... 425
FN 20: WAIT FOR – Synchronizace NC a PLC ... 426
FN 29: PLC – Předání hodnot do PLC ... 427
FN 37: EXPORT ... 428
FN 38: SEND – Odeslat informace z NC-programu ... 428

**10.9 Přístupy do tabulek s příkazy SQL ... 429**
Úvod ... 429
Přehled funkcí ... 430
Programování SQL-příkazů ... 431
Příklad použití ... 432
SQL BIND ... 433

SQL EXECUTE....434
SQL FETCH....437
SQL UPDATE....438
SQL INSERT....439
SQL COMMIT....440
SQL ROLLBACK....441
SQL SELECT....442

**10.10 Přímé zadání vzorce....443**

Zadání vzorce....443
Výpočetní pravidla....445
Příklad zadání....446

**10.11 Řetězcový parametr....447**

Funkce pro zpracování řetězců....447
Přiřazení parametru s textovým řetězcem....448
Řetězení parametrů s textem....449
Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru....450
Kopírovat část řetězcového parametru....451
Číst systémová data....452
Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu....453
Prověření řetězcového parametru....454
Zjištění délky řetězcového parametru....455
Porovnání abecedního pořadí....456
Čtení strojních parametrů....457

**10.12 Předobsazené Q-parametry....460**

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107....460
Aktivní rádius nástroje: Q108....460
Osa nástroje: Q109....461
Stav vřetena: Q110....461
Přívod chladicí kapaliny: Q111....461
Koeficient přesahu: Q112....461
Rozměrové údaje v programu: Q113....461
Délka nástroje: Q114....462
Souřadnice po snímání během chodu programu....462
Odchylka aktuální a cílové hodnoty při automatickém proměřování nástrojů, například sondou TT 160....462
Naklopení roviny obrábění s úhly obrobku: v řídicím systému vypočtené souřadnice pro osy naklápění....462
Výsledky měření z cyklů dotykové sondy....463
Kontrola upnutí: Q601....464

**10.13 Příklady programů....465**

Příklad: Elipsa....465
Příklad: Vydutý (konkávní) válec kulovou frézou....467
Příklad: Vypouklá (konvexní) koule stopkovou frézou....469

**11 Přídavné funkce ..... 471**

**11.1 Zadání přídavných funkcí M a STOP ..... 472**

Základy ..... 472

**11.2 Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeteno a chladicí kapalinu ..... 474**

Přehled ..... 474

**11.3 Přídavné funkce pro zadání souřadnic ..... 475**

Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92 ..... 475
Najetí do poloh v nenaklopeném souřadném systému při naklopené rovině obrábění: M130 ..... 477

**11.4 Přídavné funkce pro dráhové poměry ..... 478**

Obrábění malých obrysových stupňů: M97 ..... 478
Úplné obrobení otevřených rohů obrysu: M98 ..... 479
Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: M103 ..... 480
Posuv v milimetrech na otáčku vřetena: M136 ..... 481
Rychlost posuvu u kruhových oblouků: M109/M110/M111 ..... 482
Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD): M120 ..... 483
Proložené polohování ručním kolečkem během provádění programu: M118 ..... 485
Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140 ..... 487
Potlačení monitorování dotykové sondy: M141 ..... 489
Smazání základního natočení: M143 ..... 490
Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148 ..... 491
Zaoblení rohů: M197 ..... 492

**12 Speciální funkce....493**

**12.1 Přehled speciálních funkcí....494**

Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT....494
Nabídka Programových předvoleb....495
Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů....495
Definování menu různých funkcí popisného dialogu....496

**12.2 Dynamické monitorování kolizí (opce #40)....497**

Funkce....497
Grafické znázornění kolizních těles....499
Monitorování kolize v ručních provozních režimech....501
Monitorování kolize v režimu Testování....502
Monitorování kolize v provozních režimech provádění programu....503
Aktivace, popř. deaktivace monitorování kolize....504

**12.3 Správa držáků nástrojů....506**

Základy....506
Uložit předlohy držáků nástrojů....506
Stanovit parametry předloh držáků nástrojů....507
Přiřadit parametrizovaný držák nástrojů....510

**12.4 Globální nastavení programu (opce #44)....511**

Použití....511
Aktivace, popř. vypnutí funkce....513
Informační panel....515
Aditivní offset (M-CS)....516
Aditivní základní otočení (W-CS)....517
Posunutí (W-CS)....518
Zrcadlení (W-CS)....519
Posunutí (mW-CS)....520
Rotace (WPL-CS)....521
Připoloh.ručním kol....523
Faktor posuvu....526

**12.5 Adaptivní regulace posuvu AFC (opce #45)....527**

Použití....527
Definování AFC-základního nastavení....529
Provedení zkušebního řezu....532
Aktivace a deaktivace AFC....537
Soubor protokolu....539
Monitorování opotřebení nástroje....540
Monitorování zatížení nástroje....540

**12.6 Aktivní potlačení drnčení ACC (opce #145)....541**

Použití....541
ACC aktivovat / dezaktivovat....542

**12.7 Obrábění s paralelními osami U, V a W....543**
Přehled....543
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY....544
FUNCTION PARAXCOMP MOVE....545
Vypnutí FUNCTION PARAXCOMP....546
FUNCTION PARAXMODE....547
Vypnutí FUNCTION PARAXMODE....548
Příklad: vrtání s osou W....549

**12.8 Souborové funkce....550**
Použití....550
Definování operací se soubory....550

**12.9 Definování transformace souřadnic....551**
Přehled....551
TRANS DATUM AXIS....551
TRANS DATUM TABLE....552
TRANS RESET POČÁTKU....553

**12.10 Definování čítače....554**
Použití....554
Definování FUNCTION COUNT....555

**12.11 Vytvoření textových souborů....556**
Použití....556
Otevření a opuštění textového souboru....556
Editace textů....557
Mazání a opětné vkládání znaků, slov a řádků....557
Zpracování textových bloků....558
Nalezení částí textu....559

**12.12 Volně definovatelné tabulky....560**
Základy....560
Založení volně definovatelné tabulky....560
Změna formátu tabulky....561
Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem....562
FN 26: TABOPEN – Otevřít volně definovatelnou tabulku....563
FN 27: TABWRITE – Popsat volně definovatelnou tabulku....564
FN 28: TABREAD – Čtení volně definovatelné tabulky....565
Přizpůsobit formát tabulky....565

**12.13 Pulzující otáčky FUNCTION S-PULSE....566**
Programování pulzujících otáček....566
Zrušení pulzujících otáček....567

**12.14 Doba prodlevy FUNCTION FEED.....568**
Programování doby prodlevy..... 568
Vynulovat dobu prodlevu.....569

**12.15 Doba prodlevy FUNCTION DWELL.....570**
Programování doby prodlevy..... 570

**12.16 Odjet nástrojem při NC-stop: FUNCTION LIFTOFF..... 571**
Programování s FUNCTION LIFTOFF.....571
Reset funkce Liftoff.....573

**13 Víceosové obrábění ..... 575**

**13.1 Funkce pro víceosové obrábění ..... 576**

**13.2 Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8) ..... 577**

Úvod ..... 577
Přehled ..... 579
Definování funkce PLANE ..... 580
Indikace polohy ..... 580
Vynulovat funkci PLANE ..... 581
Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL ..... 582
Definování roviny obrábění pomocí průmětového úhlu: PLANE PROJECTED ..... 584
Definování roviny obrábění pomocí Eulerova úhlu: PLANE EULER ..... 586
Definování obráběcí roviny pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR ..... 588
Definování roviny obrábění pomocí tří bodů: PLANE POINTS ..... 590
Definování roviny obrábění jediným inkrementálním prostorovým úhlem: PLANE RELATIV ..... 592
Rovina obrábění pomocí osového úhlu: PLANE AXIAL ..... 593
Definování postupu při polohování funkcí PLANE ..... 595
Naklopit rovinu obrábění bez rotačních os ..... 603

**13.3 Frézování se skloněnou hlavou v naklopené rovině (opce #9) ..... 604**

Funkce ..... 604
Frézování skloněnou frézou inkrementálním pojížděním v ose naklopení ..... 604
Frézování skloněnou frézou pomocí normálových vektorů ..... 605

**13.4 Přídavné funkce pro rotační osy ..... 606**

Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (opce #8) ..... 606
Dráhově optimalizované pojíždění osami naklápění: M126 ..... 607
Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360°: M94 ..... 608
Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9) ..... 609
Výběr os natočení: M138 ..... 612
Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/ŽÁDANÁ na konci bloku: M144 (opce #9) ..... 613

**13.5 FUNCTION TCPM (opce #9) ..... 614**

Funkce ..... 614
Definice FUNKCE TCPM ..... 614
Působení programovaného posuvu ..... 615
Interpretace programovaných souřadnic rotačních os ..... 616
Způsob interpolace mezi startovní a koncovou polohou ..... 617
Výběr vztažného bodu nástroje a středu otáčení ..... 618
Vynulování FUNCTION TCPM ..... 619

**13.6 Trojrozměrná korekce nástroje (opce #9) ..... 620**

Úvod ..... 620
Potlačit chybové hlášení při kladném přídavku nástroje: M107 ..... 621
Definice normovaného vektoru ..... 622
Dovolené tvary nástroje ..... 623

Použití jiných nástrojů: Delta hodnoty....623
3D-korekce bez TCPM....624
Face Milling (Čelní frézování): 3D-korekce s TCPM....625
Peripheral Milling (Obvodové frézování): 3D-korekce rádiusu s TCPM a korekcí rádiusu (RL/RR)....627
Interpretace programované dráhy....629
Na úhlu záběru závislá 3D-korekce nástroje (opce #92)....629

**13.7 Zpracování CAM-programů....632**

Od 3D-modelu k NC-programu....632
Při konfiguraci postprocesoru dbejte....633
Při CAM programování respektujte....635
Možnosti zásahu u řízení....637
Vedení pohybu ADP....638

**14 Správa palet....639**

**14.1 Správa palet....640**

Použití....640
Zvolit tabulku palet....644
Vložení sloupce nebo odebrání....644
Zpracování tabulky palet....645

**14.2 Správa vztažných bodů palet....647**

Základy....647
Práce se vztažnými body palety....647

**14.3 Nástrojově orientované obrábění....648**

Základy....648
Průběh obrábění orientovaného na nástroje....649
Opětný vstup se Startem z bloku....650

**15 Batch Process Manager.....651**

**15.1 Batch Process Manager(opce #154).....652**

Základy.....652
Aplikace.....652
Otevřít Batch Process Manager.....655
Vytvoření seznamu prací.....656
Změna seznamu prací.....657
Zpracování seznamu prací.....658

**16 Soustružení ..... 659**

**16.1 Soustružení na frézkách (opce #50) ..... 660**

Úvod ..... 660

**16.2 Základní funkce (opce #50) ..... 661**

Přepínání frézování / soustružení ..... 661
Grafické znázornění soustružení ..... 664
Programování otáček ..... 665
Rychlost posuvu ..... 667

**16.3 Funkce nevyvážení (opce #50) ..... 668**

Vyvažování při soustružení ..... 668
Cyklus Měření vyvážení ..... 670
Cyklus Kalibrace nevyvážení ..... 671

**16.4 Nástroje v soustružnickém provozu (opce #50) ..... 672**

Vyvolání nástroje ..... 672
Korekce nástroje v programu ..... 673
Nástrojová data ..... 674
Korekce rádiusu břitu SRK ..... 680

**16.5 Programové funkce soustružení (opce #50) ..... 682**

Zápichy a vybrání ..... 682
Sledování polotovaru TURNDATA BLANK ..... 688
Soustružení s naklopenými souřadnicemi ..... 689
Simultánní soustružení ..... 691
Používat čelně posuvnou hlavu ..... 693
Monitorování řezné síly funkcí AFC ..... 696

**17 Ruční provoz a seřizování ..... 699**

**17.1 Zapnutí, vypnutí ..... 700**

Zapnutí ..... 700
Přejetí referenčních bodů ..... 702
Vypnutí ..... 704

**17.2 Pojíždění osami stroje ..... 705**

Upozornění ..... 705
Pojíždět osou směrovými klávesami ..... 705
Krokové polohování ..... 706
Pojíždění elektronickými ručními kolečky ..... 707

**17.3 Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M ..... 718**

Použití ..... 718
Zadávání hodnot ..... 718
Změna otáček vřetena a posuvu ..... 719
Omezení posuvu F MAX ..... 719

**17.4 Opční bezpečnostní koncept (Funkční bezpečnost FS) ..... 720**

Všeobecné ..... 720
Vysvětlení pojmů ..... 721
Doplňkové zobrazení stavu ..... 722
Kontrola poloh os ..... 723
Aktivování omezení posuvu ..... 724

**17.5 Správa vztažných bodů ..... 725**

Upozornění ..... 725
Uložení vztažných bodů do tabulky ..... 726
Chránit vztažné body proti přepsání ..... 730
Aktivace vztažného bodu ..... 732

**17.6 Nastavení vztažného bodu bez 3D-dotykové sondy ..... 733**

Upozornění ..... 733
Příprava ..... 733
Nastavení vztažného bodu stopkovou frézou ..... 734
Používání snímacích funkcí s mechanickými dotykovými sondami nebo měřicími hodinkami ..... 735

**17.7 Použít 3D-dotykovou sondu ..... 736**

Úvod ..... 736
Přehled ..... 737
Potlačení monitorování dotykové sondy ..... 739
Funkce v cyklech dotykových sond ..... 739
Zvolte cyklus dotykové sondy ..... 742
Protokolování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy ..... 742
Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů ..... 743
Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky vztažných bodů ..... 744

**17.8 Kalibrování 3D-dotykové sondy ..... 745**
Úvod ..... 745
Kalibrace efektivní délky ..... 746
Kalibrace efektivního rádiusu a kompenzace přesazení středu dotykové sondy ..... 747
Zobrazení kalibračních hodnot ..... 751

**17.9 Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí 3D-dotykové sondy ..... 752**
Úvod ..... 752
Zjištění základního natočení ..... 753
Uložení základního natočení do tabulky vztažných bodů ..... 753
Vyrovnání šikmé polohy obrobku otočením stolu ..... 754
Zobrazení základního natočení a offsetu ..... 755
Zrušení základního natočení nebo ofsetu ..... 755
Zjištění 3D-základního natočení ..... 756

**17.10 Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou ..... 759**
Přehled ..... 759
Nastavení vztažného bodu v libovolné ose ..... 760
Roh jako vztažný bod ..... 761
Střed kruhu jako vztažný bod ..... 762
Střední osa jako vztažný bod ..... 765
Proměřování obrobků 3D-dotykovou sondou ..... 766

**17.11 Naklopení roviny obrábění (volitelný software #8) ..... 769**
Použití, způsob provádění ..... 769
Indikace polohy v naklopeném systému ..... 770
Omezení při naklápění roviny obrábění ..... 770
Aktivování manuálního naklopení ..... 771
Nastavení směru osy nástroje jako aktivního směru obrábění ..... 773
Nastavení vztažného bodu v natočeném systému ..... 773

**17.12 Kontrola upnutí kamerou VSC (opce #136) ..... 774**
Základy ..... 774
Přehled ..... 776
Vytvoření Live-obrázku ..... 776
Správa monitorovacích dat ..... 778
Konfigurace ..... 779
Výsledek vyhodnocení obrázku ..... 780

**18 Polohování s ručním zadáváním.....781**

**18.1 Programování jednoduchého obrábění a zpracování..... 782**

Použití polohování s ručním zadáním.....783
Uložení programů z $MDI.....785

**19 Testování programu a provádění programu ..... 787**

**19.1 Grafické zobrazení ..... 788**
Použití ..... 788
Rychlost Nastavit testování programu ..... 789
Přehled: Náhledy ..... 790
3D-zobrazení ..... 791
Půdorys ..... 795
Zobrazení ve 3 rovinách ..... 795
Opakovat grafickou simulaci ..... 797
Zobrazit nástroj ..... 797
Zjištění doby obrábění ..... 798

**19.2 Zobrazení neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru ..... 799**
Použití ..... 799

**19.3 Funkce pro zobrazení programu ..... 800**
Přehled ..... 800

**19.4 Testování programu ..... 801**
Použití ..... 801
Provedení testování programu ..... 803
Provést Test programu až do určitého bloku ..... 805

**19.5 Chod programu ..... 806**
Použití ..... 806
Provedení obráběcího programu ..... 807
Přerušení obrábění, zastavení nebo zrušení ..... 808
Pojíždění strojními osami během přerušení ..... 811
Pokračování chodu programu po přerušení ..... 812
Odjetí po výpadku proudu ..... 813
Libovolný vstup do programu: Výpočet bloku ..... 816
Opětné najetí na obrys ..... 822

**19.6 Automatický start programu ..... 823**
Použití ..... 823

**19.7 Přeskočit bloky ..... 824**
Použití ..... 824
Vložení znaku / ..... 824
Vymazat znak / ..... 824

**19.8 Volitelné zastavení provádění programu ..... 825**
Použití ..... 825

**20 MOD-funkce ... 827**

**20.1 Funkce MOD ... 828**

Volba funkcí MOD ... 828
Změna nastavení ... 828
Ukončení funkce MOD ... 828
Přehled MOD-funkcí ... 829

**20.2 Grafická nastavení ... 830**

**20.3 Nastavení čítače ... 831**

**20.4 Strojní nastavení ... 832**

Externí přístup ... 832
Zadejte meze pojezdu ... 834
Soubor použití nástrojů ... 834
Volba Kinematiky ... 835

**20.5 Nastavení systému ... 836**

Nastavení systémového času ... 836

**20.6 Volba indikace polohy ... 837**

Použití ... 837

**20.7 Měrový systém Volba ... 839**

Použití ... 839

**20.8 Zobrazení provozních časů ... 839**

Použití ... 839

**20.9 Číslo softwaru ... 840**

Použití ... 840

**20.10 Zadání kódu (hesla) ... 840**

Použití ... 840

**20.11 Seřízení datových rozhraní ... 841**

Sériová rozhraní na TNC 640 ... 841
Použití ... 841
Nastavení rozhraní RS-232 ... 841
Nastavení rychlosti spojení BAUD-RATE (baudRate č. 106701) ... 841
Nastavení protokolu (protokol č. 106702) ... 842
Nastavení datových bitů (dataBits č. 106703) ... 842
Kontrola parity (parity č. 106704) ... 842
Nastavení stop bitů (stopBits č. 106705) ... 842
Nastavení Handshake (flowControl č. 106706) ... 843
Souborový systém pro operace se soubory (fileSystem č. 106707) ... 843
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar č. 106708) ... 843

Stav linky RTS (rtsLow č. 106709)..... 843
Definování chování po obdržení ETX (noEotAfterEtx č. 106710)..... 844
Nastavení přenosu dat se softwarem PC TNCserver..... 844
Volba provozního režimu externího zařízení (fileSystem)..... 845
Software pro přenos dat..... 845

**20.12 Rozhraní Ethernet..... 847**

Úvod..... 847
Možnosti připojení..... 847
Konfigurování řídicího systému..... 847

**20.13 Firewall..... 853**

Použití..... 853

**20.14 Nastavení dotykové sondy..... 856**

Úvod..... 856
Založení rádiové dotykové sondy..... 856
Založení dotykové sondy pomocí MOD-dialogu..... 857
Konfigurovat rádiovou dotykovou sondu..... 858

**20.15 Konfigurování bezdrátového ručního kolečka HR 550FS..... 861**

Použití..... 861
Přiřazení bezdrátového ručního kolečka určitému držáku ručního kolečka..... 861
Nastavení rádiového kanálu..... 862
Nastavení vysílacího výkonu..... 862
Statistika..... 863

**20.16 Nahrát strojní konfiguraci..... 864**

Použití..... 864

**21 Tabulky a přehledy ... 865**

**21.1 Uživatelské parametry závislé na stroji ... 866**

Aplikace ... 866

**21.2 Zapojení konektorů a přípojných kabelů pro datová rozhraní ... 881**

Rozhraní V.24/RS-232-C u přístrojů HEIDENHAIN ... 881
Cizí zařízení ... 882
Rozhraní Ethernet zásuvka RJ45 ... 883

**21.3 Technické informace ... 884**

Uživatelské funkce ... 886
Volitelný software ... 889
Příslušenství ... 892

**21.4 Přehledové tabulky ... 893**

Obráběcí cykly ... 893
Přídavné funkce ... 896

**21.5 Funkce TNC 640 a iTNC530 ve srovnání ... 898**

Porovnání: Technické údaje ... 898
Porovnání: Datová rozhraní ... 898
Porovnání: PC-software ... 899
Porovnání: Uživatelské funkce ... 899
Srovnání: Přídavné funkce ... 907
Srovnání: Cykly ... 909
Porovnání: Cykly dotykové sondy v režimech Ruční provoz a Ruční kolečko ... 912
Porovnání: Cykly dotykové sondy pro automatickou kontrolu obrobku ... 913
Porovnání: Rozdíly při programování ... 915
Porovnání: Rozdíly při testování programu, funkčnost ... 918
Porovnání: Rozdíly při testování programu, obsluze ... 919
Porovnání: Rozdíly Ručního provozu, funkčnost ... 920
Porovnání: Rozdíly Ručního provozu, ovládání ... 921
Porovnání: Rozdíly při zpracování, ovládání ... 921
Porovnání: Rozdíly při zpracování, pojezdy ... 922
Porovnání: Rozdíly v režimu MDI ... 927
Porovnání: Rozdíly na programovacím pracovišti ... 927

# 1

# Prvni kroky s TNC 640

## 1.1 Přehled

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

V této kapitole se probírají tato témata:

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

## 1.2 Zapnutí stroje

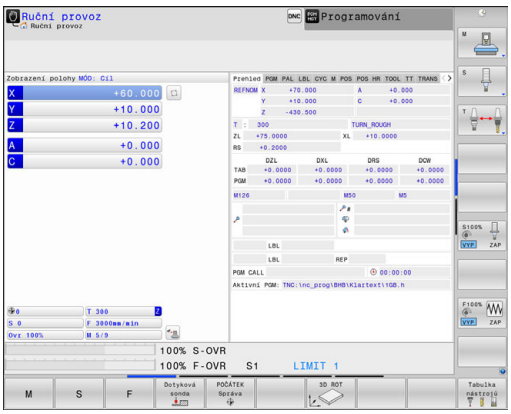
### Potvrzení přerušení proudu a najetí referenčních bodů

**⚠NEBEZPEČÍ**

**Pozor riziko pro obsluhu!**

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

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




Respektujte informace v příručce ke stroji!
Zapnutí stroje a najetí na referenční body jsou funkce závislé na stroji.

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

CE

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

I

- Zapněte řídicí napětí
- > Řídicí systém překontroluje funkci obvodu nouzového vypnutí a přejde do režimu Přejetí referenčního bodu.

- Přejet referenční body v předvoleném pořadí: pro každou osu stiskněte klávesu **NC-start**. Máte-li na vašem stroji délkové a úhlové odměřování, odpadá přejíždění referenčních bodů
- > Řídicí systém je nyní připraven k činnosti a nachází se v režimu **Ruční provoz**.

**Podrobné informace k tomuto tématu**

- Najetí na referenční body
  **Další informace:** "Zapnutí", Stránka 700
- Provozní režimy
  **Další informace:** "Programování", Stránka 94

## 1.3 Programování prvního dílce

### Volba správného provozního režimu

Programy můžete připravovat výlučně v režimu **Programování**:



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

**Podrobné informace k tomuto tématu**

- Provozní režimy
  **Další informace:** "Programování", Stránka 94

### Nejdůležitější ovládací prvky řídicího systému

| Klávesa | Funkce pro vedení dialogu |
|---|---|
|  | Potvrzení zadání a aktivace další otázky dialogu |
|  | Přeskočení dialogové otázky |
|  | Předčasné ukončení dialogu |
|  | Přerušení dialogu, odmítnutí zadání |
|  | Softtlačítka na obrazovce, s nimiž volíte funkce v závislosti na aktivním provozním stavu |

**Podrobné informace k tomuto tématu**

- Příprava a změna programů
  **Další informace:** "Editace NC-programu", Stránka 167
- Přehled kláves
  **Další informace:** "Ovládací prvky řízení", Stránka 2

## Otevření nového programu / Správa souborů

PGM MGT

- Stiskněte klávesu **PGM MGT**

> Řízení otevře správu souborů.

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

- Zvolte směrovými tlačítky složku, v níž si přejete vytvořit nový soubor
- Zadejte libovolný název souboru s příponou **.H**:

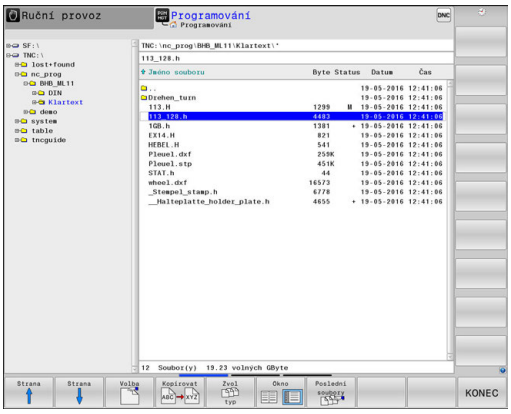
ENT

- Potvrďte klávesou **ENT**

> Řídicí systém se dotáže na měrné jednotky nového programu.

MM

- Zvolte měrné jednotky: stiskněte softklávesu **MM** nebo **INCH**.




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

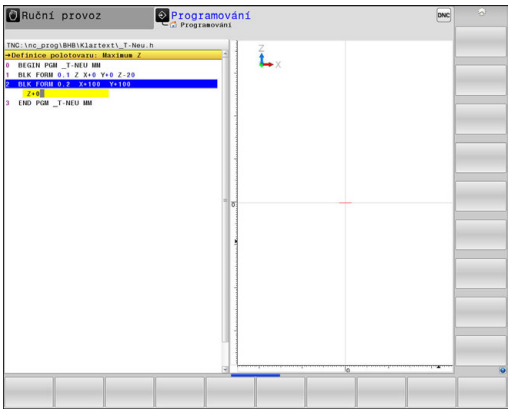
**Podrobné informace k tomuto tématu**

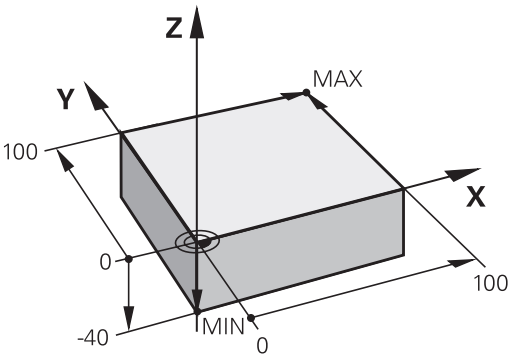
- Správa souborů
  **Další informace:** "Práce se správou souborů", Stránka 176
- Vytvoření nového programu
  **Další informace:** "Vytvoření a zadání programů", Stránka 159

## Definování neobrobeného polotovaru

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

Když jste softtlačítkem zvolili požadovaný tvar polotovaru, zavede řízení 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, tlačítkem **ENT** potvrďte
- **Definice neobrobeného polotovaru: Minimum Y**: Zadejte nejmenší souřadnici Y polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, tlačítkem **ENT** potvrďte
- **Definice neobrobeného polotovaru: Minimum Z**: Zadejte nejmenší souřadnici Z polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. -40, tlačítkem **ENT** potvrďte
- **Definice neobrobeného polotovaru: Maximum X**: Zadejte největší souřadnici X polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 100, tlačítkem **ENT** potvrďte
- **Definice neobrobeného polotovaru: Maximum Y**: Zadejte největší souřadnici Y polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 100, tlačítkem **ENT** potvrďte
- **Definice neobrobeného polotovaru: Maximum Y**: Zadejte největší souřadnici Y polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, tlačítkem **ENT** potvrďte

> Řídicí systém dialog ukončí.

### Příklad

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

### Podrobné informace k tomuto tématu

- Definování neobrobeného polotovaru
  **Další informace:** "Otevřít nový NC-program", Stránka 162

## 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**

**Příklad**

```
0 BEGIN PGM  BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1  Z X...  Y... Z...
2 BLK FORM 0.2  X... Y...  Z...
3 TOOL CALL  5 Z  S5000
4 L  Z+250 R0  FMAX
5 L  X... Y...  R0 FMAX
6 L  Z+10 R0  F3000 M13
7 APPR ... X... Y...RL F500
...
16 DEP  ... X...  Y... F3000  M9
17 L  Z+250 R0  FMAX M2
18 END PGM  BSPCONT MM
```

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

**Podrobné informace k tomuto tématu**

- Programování obrysů
  **Další informace:** "Programování pohybu nástroje pro obrábění", Stránka 278

**Doporučená struktura programu u jednoduchých programů s cykly**

**Příklad**

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

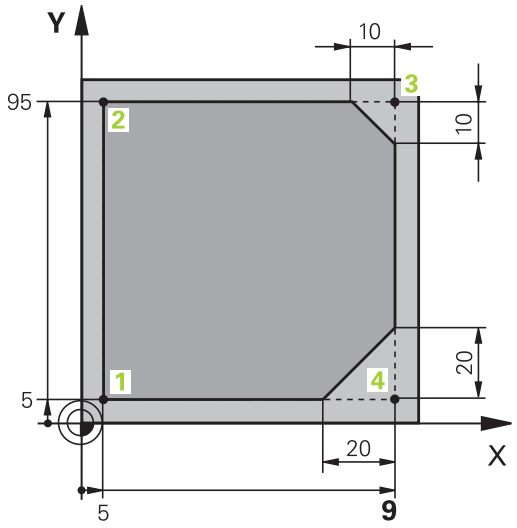
1 Vyvolání nástroje, definování jeho osy
2 Odjetí nástroje
3 Definování obráběcích pozic
4 Definování obráběcího cyklu
5 Vyvolání cyklu, zapnutí vřetena / chladicí kapaliny
6 Odjetí nástrojem, ukončení programu

**Podrobné informace k tomuto tématu**

- Programování cyklů
  **Další informace:** Příručka pro uživatele programování cyklů

## Programování jednoduchého obrysu

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



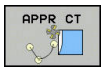

TOOL CALL
- Vyvolání nástroje: Zadejte data nástroje. Potvrďte každé zadání klávesou **ENT**, nezapomeňte na osu nástroje **Z**.

L
- Odjetí nástrojem: Stiskněte oranžovou klávesu osy **Z** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Potvrďte klávesou **ENT**
- **Korekce poloměru: RL/RR/R0 ?** Potvrďte klávesou **ENT**: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Posuv F=?** Potvrďte klávesou **ENT**: Pojíždění rychloposuvem (**FMAX**)
- **Přídavné funkce M ?** Zadejte a potvrďte je tlačítkem **END**
- > Řízení uloží zadaný pojezdový blok.

L
- Předpolohování nástroje v rovině obrábění: Stiskněte oranžovou klávesu osy **X** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. -20.
- Stiskněte oranžovou klávesu osy **Y** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. -20. Potvrďte klávesou **ENT**
- **Korekce poloměru: RL/RR/R0 ?** Potvrďte klávesou **ENT**: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Posuv F=?** Potvrďte klávesou **ENT**: Pojíždění rychloposuvem (**FMAX**)
- **Přídavné funkce M ?** Potvrďte tlačítkem **END**
- > Řízení uloží zadaný pojezdový blok.

L
- Najetí nástrojem do hloubky: Stiskněte oranžovou klávesu osy **Z** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. -5. Potvrďte klávesou **ENT**
- **Korekce poloměru: RL/RR/R0 ?** Potvrďte klávesou **ENT**: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Posuv F=?** Zadejte polohovací posuv, např. 3000 mm/min, potvrďte ho tlačítkem **ENT**
- **Přídavné funkce M ?** Zapnutí vřetena a chladicí kapaliny, například **M13**, potvrďte tlačítkem **END**
- > Řízení uloží zadaný pojezdový blok.

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




- Stiskněte softklávesu funkce pro nájezd **APPR CT**: Zadejte souřadnice bodu startu obrysu **1** v X a Y, např. 5/5, tlačítkem **ENT** potvrďte
- **Úhel středu ?** Zadejte úhel nájezdu, např. 90°, potvrďte ho tlačítkem **ENT**
- **Poloměr kruhu ?** Zadejte rádius nájezdu, např.8 mm, potvrďte ho tlačítkem **ENT**
- **Korekce poloměru: RL/RR/R0 ?** Potvrďte softtlačítkem **RL**: aktivovat korekci rádiusu vlevo od programovaného obrysu
- **Posuv F=?** Zadejte obráběcí posuv, např. 700 mm/min, uložte ho tlačítkem **END**




- Obrábět obrys, najet bod obrysu **2**: Stačí zadání měnících se informací, tedy zadejte souřadnici Y = 95 a klávesou **END** ji uložte




- Najetí na bod obrysu **3**: Zadejte souřadnici X 95 a klávesou **END** zadání uložte




- Definování zkosení v bodu obrysu **3**: Zadejte šířku zkosení 10 mm, uložte ji klávesou **END**




- Najetí na bod obrysu **4**: Zadejte souřadnici Y 5 a klávesou **END** zadání uložte



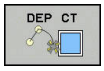

- Definování zkosení v bodu obrysu **4**: Zadejte šířku zkosení 20 mm, uložte ji klávesou **END**




- Najetí na bod obrysu **1**: Zadejte souřadnici X 5 a klávesou **END** zadání uložte




- Opuštění obrysu: stiskněte tlačítko APPR DEP




- Funkce odjezdu: stiskněte softtlačítko **DEP CT**
- **Úhel středu ?** Zadejte úhel odjezdu, např. 90°, potvrďte ho tlačítkem **ENT**
- **Poloměr kruhu ?** Zadejte rádius odjezdu, např.8 mm, potvrďte ho tlačítkem**ENT**
- **Posuv F=?** Zadejte polohovací posuv, např. 3000 mm/min, uložte ho tlačítkem **ENT**
- **Přídavné funkce M ?** Vypnutí chladicí kapaliny, například **M9**, potvrďte tlačítkem **END**
- > Řízení uloží zadaný pojezdový blok.



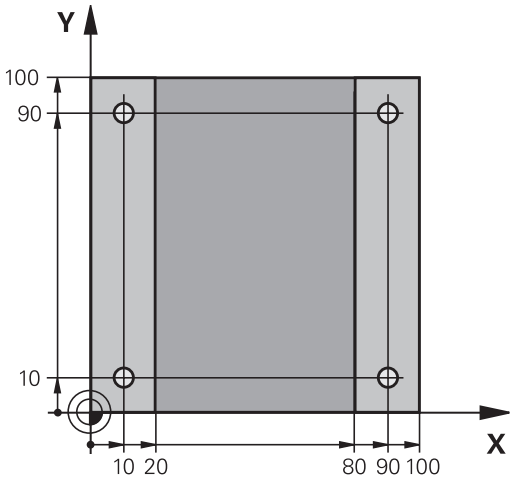

- Odjetí nástrojem: Stiskněte oranžovou klávesu osy **Z** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Potvrďte klávesou **ENT**
- **Korekce poloměru: RL/RR/R0 ?** Potvrďte klávesou **ENT**: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Posuv F=?** Potvrďte klávesou **ENT**: Pojíždění rychloposuvem (**FMAX**)
- **Přídavné funkce M?** Zadejte **M2** k ukončení programu a potvrďte tlačítkem **END**
- > Řízení uloží zadaný pojezdový blok.

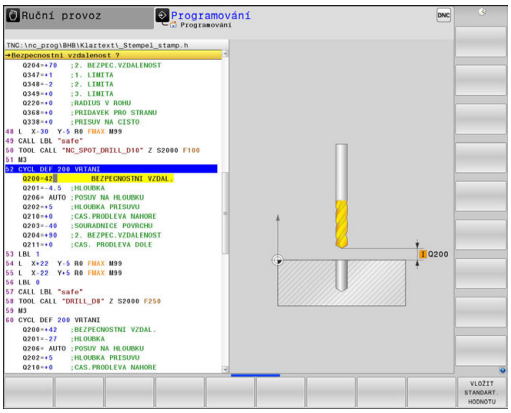
**Podrobné informace k tomuto tématu**

- **Kompletní příklad s NC-bloky**
  **Další informace:** "Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky", Stránka 301
- Vytvoření nového programu
  **Další informace:** "Vytvoření a zadání programů", Stránka 159
- Najetí na obrysy/opuštění obrysů
  **Další informace:** "Najetí a opuštění obrysu", Stránka 282
- Programování obrysů
  **Další informace:** "Přehled dráhových funkcí", Stránka 292
- Programovatelné druhy posuvů
  **Další informace:** "Možnosti jak zadat posuv", Stránka 165
- Korekce poloměru nástroje (korekce SRK)
  **Další informace:** "Korekce rádiusu nástroje ", Stránka 260
- Přídavné funkce M
  **Další informace:** "Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeteno a chladicí kapalinu ", Stránka 474

## 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.

L

- K otevření NC-bloku pro pohyb po přímce stiskněte klávesu **L**
- Odjetí nástrojem: Stiskněte oranžové tlačítko osy **Z** a zadejte hodnotu nájížděné pozice, např. 250. Potvrďte klávesou **ENT**
- **Korekce rádiusu: RL/RR/bez korekce?** Potvrďte klávesou **ENT**: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Posuv F=?** Potvrďte klávesou **ENT**: Pojíždění rychloposuvem (**FMAX**)
- **Přídavné funkce M ?** Zapněte vřeteno a chladicí kapalinu, **například**, potvrďte tlačítkem **END**
- > Řízení uloží zadaný pojezdový blok.

SPEC FCT

- Vyvolání menu pro Speciální funkce: stiskněte tlačítko **SPEC FCT**

OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU

- Zobrazit funkce pro obrábění v bodech

PATTERN DEF

- Volba definice vzoru

BOD

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

CYCL DEF

- Vyvolání menu cyklů: stiskněte tlačítko **CYCL DEF**

Vrtání/ závity

- Zobrazení vrtacích cyklů

200

- Volba standardního vrtacího cyklu 200
- > Řízení spustí dialog k definici cyklu.
- Zadávejte parametry, na které se řízení dotazuje, krok za krokem, každé zadání potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Řídicí systém ukazuje v pravé obrazovce dodatečně grafiku, v níž je znázorněn příslušný parametr cyklu

CYCL CALL

- Vyvolání menu k definici vyvolání cyklu: stiskněte tlačítko **CYCL CALL**

CYCLE CALL PAT

- Zpracovat vrtací cyklus na definovaném vzoru:
- **Posuv F=?** Potvrďte klávesou **ENT**: Pojíždění rychloposuvem (**FMAX**)
- **Přídavné funkce M ?** Zapněte vřeteno a chladicí kapalinu, například **M13**, potvrďte tlačítkem **END**
- > Řízení uloží zadaný pojezdový blok.



- Odjetí nástrojem: Stiskněte oranžovou klávesu osy **Z** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. 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 tlačítkem **END**

> Řízení uloží zadaný pojezdový blok.

**Příklad**

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

**Podrobné informace k tomuto tématu**

- Vytvoření nového programu
  **Další informace:** "Vytvoření a zadání programů", Stránka 159
- Programování cyklů
  **Další informace** Příručka pro uživatele programování cyklů

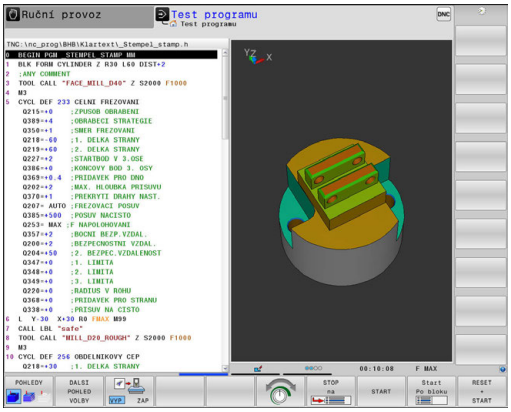
# 1.4 Grafické testování prvního dílce

## Volba správného provozního režimu

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



- ▶ Stiskněte tlačítko provozního režimu
- > Řídicí systém přejde do režimu **Test programu**




### Podrobné informace k tomuto tématu

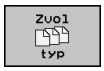
- Provozní režimy řídicího systému
  **Další informace:** "Provozní režimy", Stránka 93
- Testování programů
  **Další informace:** "Testování programu", Stránka 801

## Zvolte tabulku nástrojů pro Testování programu

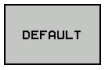
Pokud jste neaktivovali v režimu **Test programu** ještě žádnou tabulku nástrojů, tak musíte provést ještě tento krok.




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




- ▶ Stiskněte softklávesu **Zvol typ**
- > Řízení zobrazí nabídku softtlačítek k výběru zobrazovaného typu souborů.




- ▶ Stiskněte softklávesu **DEFAULT**
- > Řídicí systém zobrazí v pravém okně všechny uložené soubory.



- ▶ Kurzor přesuňte vlevo na složky



- ▶ Kurzor přesuňte na adresář **TNC:\table**



- ▶ Kurzor přesunout vpravo na soubory



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




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

### Podrobné informace k tomuto tématu

- Správa nástrojů
  **Další informace:** "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 236
- Testování programů
  **Další informace:** "Testování programu", Stránka 801

## Volba programu, který chcete testovat




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




- ▶ Stiskněte softklávesu **Poslední soubory**
- > Řízení otevře pomocné okno s naposledy zvolenými soubory.
- ▶ Směrovými tlačítky zvolte program, který si přejete testovat a tlačítkem **ENT** ho převezměte

**Podrobné informace k tomuto tématu**

- Volba programu
  **Další informace:** "Práce se správou souborů", Stránka 176

## Volba rozdělení obrazovky a náhledu



- ▶ Stiskněte tlačítko k výběru rozdělení obrazovky
- > Řízení ukáže v liště softtlačítek všechny použitelné alternativy.




- ▶ Stiskněte softklávesu **GRAFIKA + PROGRAMU**
- > Řízení zobrazí v levé polovině obrazovky program a v pravé polovině obrazovky polotovar.

Řízení nabízí následující náhledy:

| Softtlačítka | Funkce |
|---|---|
|   | Objemový náhled |
|   | Objemový náhled a dráhy nástrojů |
|   | Dráhy nástrojů |

**Podrobné informace k tomuto tématu**

- Grafické funkce
  **Další informace:** "Grafické zobrazení ", Stránka 788
- Provedení testování programu
  **Další informace:** "Testování programu", Stránka 801

## Spuštění testu programu

RESET + START

- ▶ Stiskněte softklávesu **RESET + START**
- > Řídicí systém vynuluje dosud aktivní data nástroje
- > Řídicí systém simuluje aktivní program až do naprogramovaného přerušení nebo až do konce programu
- ▶ Během průběhu simulace můžete softtlačítky měnit náhledy

STOP

- ▶ Stiskněte softklávesu **STOP**
- > Řídicí systém přeruší testování programu

START

- ▶ Stiskněte softklávesu **START**
- > Řídicí systém pokračuje po přerušení v testování programu

**Podrobné informace k tomuto tématu**

- Provedení testování programu
  **Další informace:** "Testování programu", Stránka 801
- Grafické funkce
  **Další informace:** "Grafické zobrazení ", Stránka 788
- Nastavení rychlosti simulace
  **Další informace:** "Rychlost Nastavit testování programu", Stránka 789

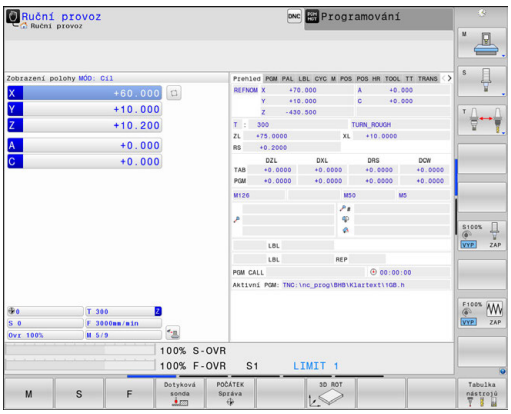
# 1.5 Nastavení nástrojů

## Volba správného provozního režimu

Nástroje nastavujte v režimu **Ruční provoz**:



- ▶ Stiskněte tlačítko provozního režimu
- > Řídicí systém přejde do režimu **Ruční provoz**




### Podrobné informace k tomuto tématu

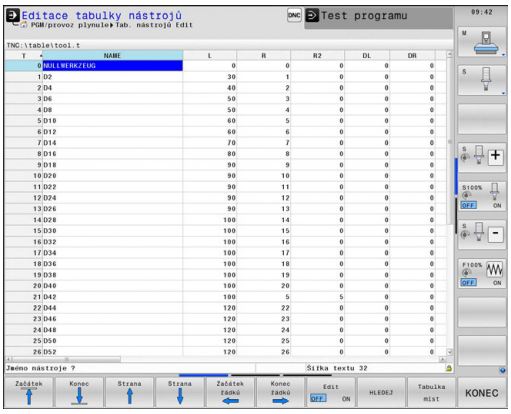
- Provozní režimy řídicího systému
  **Další informace:** "Provozní režimy", Stránka 93

## Příprava a měření nástrojů

- ▶ Potřebné nástroje upínejte do příslušného držáku nástroje
- ▶ Při měření s externím seřizovacím přístrojem pro nástroje: Nástroje změřte, poznamenejte si délku a rádius nebo je přeneste přímo do stroje programem pro přenos dat
- ▶ Při měření ve stroji: Uložte nástroje do výměníku nástrojů
  **Další informace:** "Tabulka pozic TOOL_P.TCH", Stránka 85

## Tabulka nástrojů TOOL.T

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Vyvolání správy nástrojů se může od dále popsaného postupu lišit.




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

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




- ▶ Zobrazení tabulky nástrojů

> Řízení ukáže tabulku nástrojů ve formě tabulky.



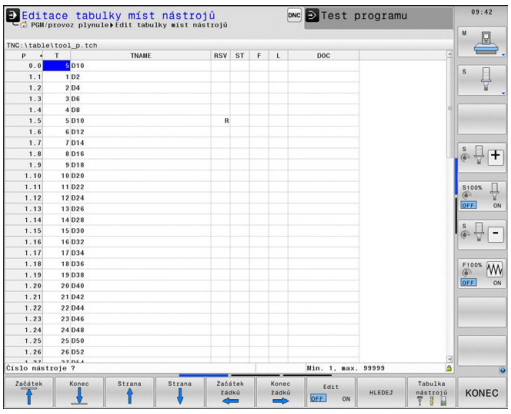

- ▶ Změna tabulky nástrojů: softtlačítko **Edit** nastavte na **ZAP**.
- ▶ Směrovými klávesami dolů nebo nahoru zvolte číslo nástroje, které si přejete změnit
- ▶ Směrovými klávesami vpravo nebo vlevo zvolte data nástroje, která si přejete změnit
- ▶ Odchod z tabulky nástrojů: stiskněte klávesu **END**

### Podrobné informace k tomuto tématu

- Provozní režimy řídicího systému
  **Další informace:** "Provozní režimy", Stránka 93
- Práce s tabulkou nástrojů
  **Další informace:** "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 236
- Práce se správou nástrojů (opce #93)
  **Další informace:** "Vyvolání správy nástrojů", Stránka 264

## Tabulka pozic TOOL_P.TCH

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Způsob fungování tabulky pozic závisí na provedení stroje.




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

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

Tabulka nástrojů

Tabulka míst

- ▶ Zobrazení tabulky nástrojů
- > Řízení ukáže tabulku nástrojů ve formě tabulky.
- ▶ Zobrazit tabulku míst
- > Řízení ukáže tabulku míst ve formě tabulky.
- ▶ Změna tabulky pozic: softtlačítko **EDITOVAT** nastavte na **ZAP**.
- ▶ Směrovými klávesami dolů nebo nahoru zvolte číslo pozice, kterou si přejete změnit
- ▶ Směrovými klávesami vpravo nebo vlevo zvolte data, která si přejete změnit
- ▶ Odchod z tabulky pozic: stiskněte klávesu **END**

### Podrobné informace k tomuto tématu

- Provozní režimy řídicího systému
  **Další informace:** "Provozní režimy", Stránka 93
- Práce s tabulkou pozic
  **Další informace:** "Tabulka pozic pro výměník nástrojů", Stránka 249

## 1.6 Seřízení obrobku

### Volba správného provozního režimu

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



- ▶ Stiskněte tlačítko provozního režimu
- > Řídicí systém přejde do režimu **Ruční provoz**

**Podrobné informace k tomuto tématu**

- Provozní režim **Ruční provoz**
  **Další informace:** "Pojíždění osami stroje", Stránka 705

### Upnutí obrobku

Upněte obrobek na stůl stroje pomocí upínacího zařízení. Máte-li na vašem stroji k dispozici 3D-dotykovou sondu, tak odpadá vyrovnání obrobku souběžně s osami.

Nemáte-li 3D-dotykovou sondu k dispozici, tak musíte obrobek vyrovnat tak, aby byl upnutý souběžně s osami stroje.

**Podrobné informace k tomuto tématu**

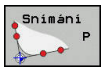
- Nastavení vztažných bodů s 3D-dotykovou sondou
  **Další informace:** "Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou ", Stránka 759
- Nastavení vztažných bodů bez 3D-dotykové sondy
  **Další informace:** "Nastavení vztažného bodu bez 3D-dotykové sondy", Stránka 733

## Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou

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




- Stiskněte softklávesu **Dotyková sonda**
- > Řízení ukáže lištu softtlačítek s dostupnými funkcemi.




- Nastavení vztažného bodu např. na roh obrobku
- Napolohujte dotykovou sondu směrovými osovými tlačítky do blízkosti prvního bodu dotyku na první hraně obrobku
- Softtlačítkem zvolte požadovaný směr snímání
- Stiskněte tlačítko **NC-Start**
- > Dotyková sonda jede v definovaném směru až se dotkne obrobku a poté se automaticky vrátí do bodu startu.
- Předpolohujte dotykovou sondu směrovými osovými tlačítky do blízkosti druhého bodu dotyku na první hraně obrobku
- Stiskněte tlačítko **NC-Start**
- > Dotyková sonda jede v definovaném směru až se dotkne obrobku a poté se automaticky vrátí do bodu startu.
- Předpolohujte dotykovou sondu směrovými osovými tlačítky do blízkosti prvního bodu dotyku na druhé hraně obrobku
- Softtlačítkem zvolte požadovaný směr snímání
- Stiskněte tlačítko **NC-Start**
- > Dotyková sonda jede v definovaném směru až se dotkne obrobku a poté se automaticky vrátí do bodu startu.
- Předpolohujte dotykovou sondu směrovými osovými tlačítky do blízkosti druhého bodu dotyku na druhé hraně obrobku
- Stiskněte tlačítko **NC-Start**
- > Dotyková sonda jede v definovaném směru až se dotkne obrobku a poté se automaticky vrátí do bodu startu.
- > Následně řídicí systém ukáže souřadnice zjištěného rohu.




- Nastavit 0: stiskněte softklávesu **Nastavit vztažný bod**
- Nabídku opustíte softtlačítkem **KONEC**

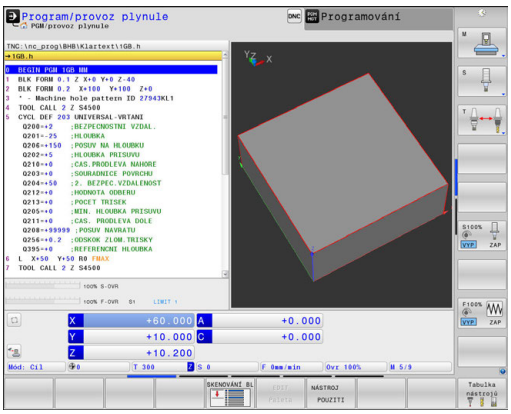
### Podrobné informace k tomuto tématu

- Nastavovat vztažné body
  **Další informace:** "Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou ", Stránka 759

# 1.7 Zpracování prvního programu

## Volba správného provozního režimu

Programy můžete zpracovávat v režimu **Program/provoz po bloku** nebo v režimu **Program/provoz plynule**:






- Stiskněte tlačítko provozního režimu
- Řízení přejde do režimu **Program/provoz po bloku**, a zpracovává NC-program blok za blokem.
- Každý blok musíte potvrdit klávesou **NC-start**



- Stiskněte tlačítko provozního režimu
- Řídicí systém přejde do režimu **Program/provoz plynule**, a zpracovává program od NC-startu až do přerušení programu nebo až do konce

### Podrobné informace k tomuto tématu

- Provozní režimy řídicího systému
  **Další informace:** "Provozní režimy", Stránka 93
- Provádění programů
  **Další informace:** "Chod programu", Stránka 806

## Zvolte program, který chcete zpracovat




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




- Stiskněte softklávesu **Poslední soubory**
- Řízení otevře pomocné okno s naposledy zvolenými soubory.
- Podle potřeby zvolte směrovými tlačítky program, který si přejete zpracovat a klávesou **ENT** ho převezměte

### Podrobné informace k tomuto tématu

- Správa souborů
  **Další informace:** "Práce se správou souborů", Stránka 176

## Spuštění programu



- Stiskněte tlačítko **NC-Start**
- Řízení zpracuje aktivní program.

### Podrobné informace k tomuto tématu

- Provádění programů
  **Další informace:** "Chod programu", Stránka 806

# 2

# Úvod

## 2.1 TNC 640



Řídicí systémy HEIDENHAIN TNC jsou dílenské řídicí systémy, s nimiž můžete přímo na stroji programovat obvyklé frézovací a vrtací obráběcí operace pomocí snadno srozumitelného dialogu. Jsou určeny pro nasazení na frézkách, vrtačkách a rovněž na obráběcích centrech s až 24 strojními osami. Navíc můžete programově nastavit úhlové natočení vřetena.

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

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

### Popisný dialog HEIDENHAIN a DIN/ISO

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

Navíc můžete řízení též programovat podle normy DIN/ISO nebo v režimu DNC.

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

### Kompatibilita

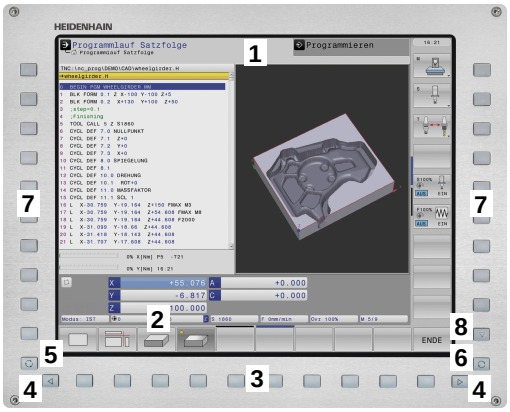
Obráběcí programy, které byly připraveny na souvislých řídicích systémech HEIDENHAIN (od verze TNC 150 B), jsou zpracovatelné na TNC 640 pouze omezeně. Pokud obsahují NC-bloky neplatné prvky, tak je řízení při otevírání souboru označí chybovým hlášením jako ERROR-bloky (CHYBNÉ bloky).

Zde dbejte také na podrobný popis rozdílů mezi iTNC 530 a TNC 640.
**Další informace:** "Funkce TNC 640 a iTNC530 ve srovnání", Stránka 898

## 2.2 Obrazovka a ovládací pult

### Obrazovka

Řídicí systém se dodává s 19palcovou plochou obrazovkou TFT.




**1** Záhlaví

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

**2** Softtlačítka

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

**3** Softklávesy pro výběr softtlačítek

**4** Přepínací tlačítka softtlačítek

**5** Definování rozdělení obrazovky

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

**7** Softklávesy pro výběr softtlačítek výrobce stroje

**8** Přepínací tlačítka pro výběr softtlačítek výrobce stroje

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

**Další informace:** "Použití dotykové obrazovky", Stránka 129

### Definice rozložení obrazovky

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

Určení rozdělení obrazovky:



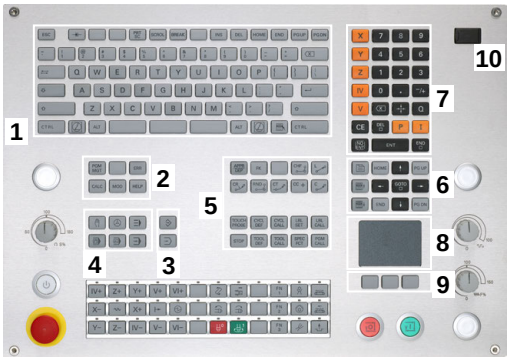
- Stiskněte klávesu **Rozdělení obrazovky**: lišta softtlačítek ukáže možná rozdělení obrazovky
  **Další informace:** "Provozní režimy", Stránka 93

GRAFIKA + PROGRAMU

- Volba rozdělení obrazovky softtlačítkem

## Ovládací panel

TNC 640 se dodává s integrovaným ovládacím panelem. Obrázek vpravo nahoře ukazuje jeho ovládací prvky:




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

**2**
- Správa souborů
- Kalkulátor
- MOD-funkce
- Funkce NÁPOVĚDA
- Zobrazení chybových hlášení

**3** Programovací provozní režimy

**4** Strojní provozní režimy

**5** Otevření programových dialogů

**6** Navigační klávesy a příkaz skoku **GOTO**

**7** Zadání čísel  a výběr osy

**8** Touchpad (dotyková ploška)

**9** Tlačítka myši

**10** Přípojka USB

Funkce jednotlivých tlačítek jsou shrnuty na první stránce obálky.

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

**Další informace:** "Použití dotykové obrazovky", Stránka 129

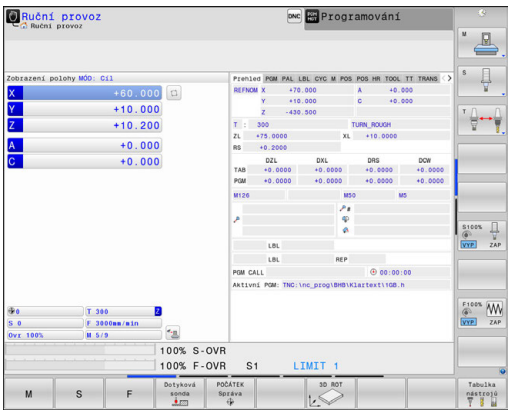
Respektujte informace v příručce ke stroji!

Někteří výrobci strojů nepoužívají standardní ovládací panel od firmy HEIDENHAIN.

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

## 2.3 Provozní režimy

### Ruční provoz a Ruční kolečko



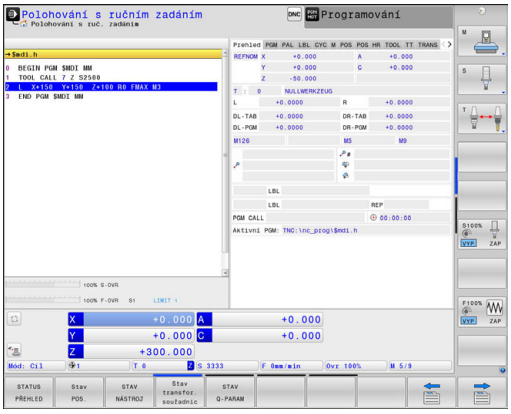

Seřizování stroje se provádí v režimu **Ruční provoz**. V tomto provozním režimu lze ručně nebo krokově polohovat strojní osy, nastavovat vztažné body a naklápět rovinu obrábění.

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

**Softtlačítka pro rozdělení obrazovky (výběr jak již bylo popsáno)**

| Softtlačítko | Okno |
|---|---|
| POSICE | Pozice |
| STAV + POSICE | Vlevo: polohy, vpravo: indikace stavu |
| KINEMATIKA + POLOHY | Vlevo: polohy, vpravo: kolizní tělesa |

### Polohování s ručním zadáváním



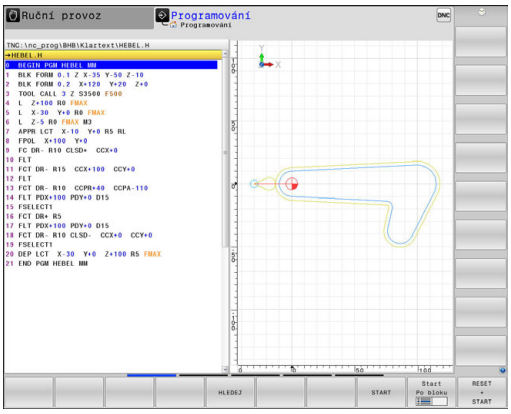

V tomto provozním režimu se dají naprogramovat jednoduché dráhové pohyby, např. k ofrézování plochy nebo k předpolohování.

**Softtlačítka k rozdělení obrazovky**

| Softtlačítko | Okno |
|---|---|
| PROGRAM | Program |
| STAV + PROGRAMU | Vlevo: program, vpravo: indikace stavu |
| KINEMATIKA + POLOHY | Vlevo: program, vpravo: kolizní tělesa |

## Programování

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

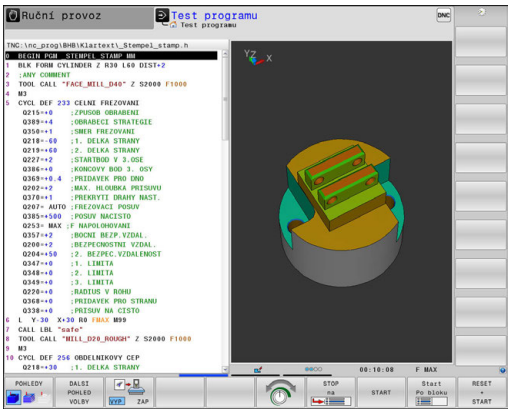



### Softtlačítka k rozdělení obrazovky

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

## Testování programu

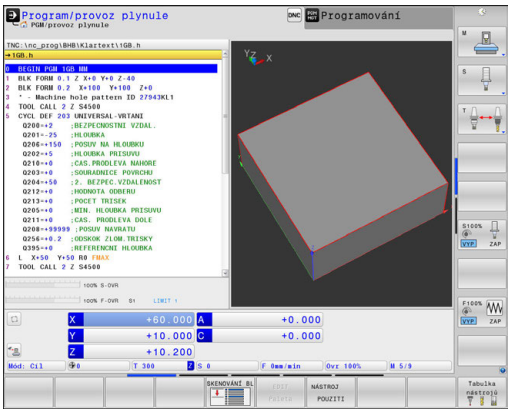
Řídicí systém simuluje NC-programy a části programů v režimu **Test programu**, např. k vyhledání geometrických neslučitelností, chybějících nebo chybných údajů v programu a narušení pracovního prostoru. Simulace se graficky podporuje různými pohledy.




### Softtlačítka k rozdělení obrazovky

| Softtlačítko | Okno |
|---|---|
| program | Program |
| STAV + PROGRAMU | Vlevo: program, vpravo: indikace stavu |
| GRAFIKA + PROGRAMU | Vlevo: program, vpravo: grafika |
| Grafika | grafika |
| KINEMATIKA + POLOHY | Vlevo: program, vpravo: kolizní tělesa |
| KINEMATIKA | Kolizní tělesa |

## Provádění programu plynule a provádění programu po bloku




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

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

### Softtlačítka k rozdělení obrazovky

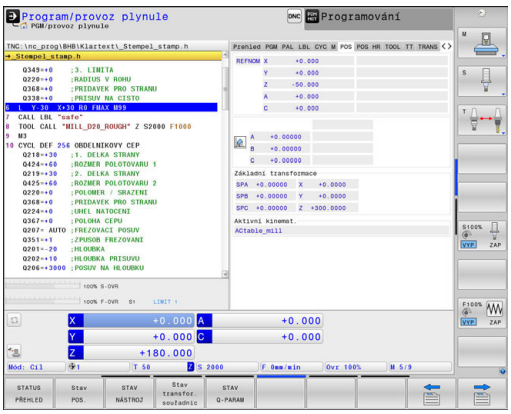
| Softtlačítko | Okno |
|---|---|
| program | Program |
| SEKCE + PROGRAMU | Vlevo: program, vpravo: členění |
| STAV + PROGRAMU | Vlevo: program, vpravo: indikace stavu |
| GRAFIKA + PROGRAMU | Vlevo: program, vpravo: grafika |
| Grafika | Grafika |
| KINEMATIKA + POLOHY | Vlevo: program, vpravo: kolizní tělesa |
| KINEMATIKA | Kolizní tělesa |

### Softtlačítka pro rozdělení obrazovky u tabulek palet

| Softtlačítko | Okno |
|---|---|
| Paleta | Tabulka palet |
| GRAFIKA + Paleta | Vlevo: program, vpravo: tabulka palet |
| Paleta + Stav | Vlevo: tabulka palet, vpravo: indikace stavu |
| Paleta + Grafika | Vlevo: tabulka palet, vpravo: grafika |

## 2.4 Indikace stavů

### Všeobecná indikace stavu




Všeobecná indikace stavu ve spodní části obrazovky vás informuje o aktuálním stavu stroje.

Objevuje se automaticky v provozních režimech:

- **Program/provoz po bloku**
- **Program/provoz plynule**
- **Polohování s ručním zadáním**

> Pokud je zvoleno rozdělení obrazovky **Grafika**, pak se nezobrazuje indikace stavu.

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

#### Informace v indikaci stavu

| Symbol | Význam |
|---|---|
| **AKT (IST)** | Indikace polohy: režim Aktuální, Cílové souřadnice nebo souřadnice Zbývající dráhy |
| X Y Z | Osy stroje; pomocné osy zobrazuje řídicí systém malými písmeny. Pořadí a počet zobrazovaných os definuje výrobce vašeho stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji |
| | Číslo aktivního vztažného bodu z tabulky vztažných bodů. Byl-li vztažný bod nastaven ručně (manuálně), zobrazí řízení za symbolem text **MAN** |
| **F S M** | Indikace posuvu v palcích odpovídá desetině platné hodnoty. Otáčky S, posuv F a účinná přídavná funkce M |
| | Osa je zablokována |
| | Osou lze pojíždět pomocí ručního kolečka |
| | Osami se pojíždí se zřetelem na základní natočení |
| | Osami se pojíždí se zřetelem na 3D-základní natočení |
| | Osami se pojíždí v naklopené rovině obrábění |
| | Osami se pojíždí zrcadlově |
| TCPM | Funkce **M128** nebo **FUNKCE TCPM** je aktivní |

| Symbol | Význam |
|---|---|
|  | Funkce pojíždění ve směru osy nástroje je aktivní |
|  | Není zvolen žádný program, nově zvolený program, program je zastaven vnitřním příkazem nebo je program dokončen<br>V tomto stavu nemá řízení žádné informace o modálně působících programových informacích (tzv. kontextové vztahy), díky čemuž jsou možné všechny činnosti, jako např. pohyb kurzoru nebo změna Q-parametrů. |
|  | Program je spuštěn, probíhá zpracování<br>V tomto stavu nedovolí řízení z bezpečnostních důvodů žádné činnosti. |
|  | Program je zastaven, např. v režimu **Program/ provoz plynule** po stisknutí klávesy **NC-Stop**<br>V tomto stavu nedovolí řízení z bezpečnostních důvodů žádné činnosti. |
|  | Program je přerušen, např. jako v režimu **Polohování s ručním zadáním** po bezchybném zpracování NC-bloku<br>V tomto stavu povoluje řízení různé činnosti, jako např. pohyby kurzoru nebo změnu Q-parametrů. Těmito činnostmi však řízení ztratí případné modálně působící informace programu (tzv. kontextové vztahy). Ztráta kontextových vztahů vede mimo jiné k nežádoucím polohám nástroje!<br>**Další informace:** "Programování jednoduchého obrábění a zpracování", Stránka 782 a "Naprogramovaná přerušení", Stránka 809 |
|  | Program se přeruší nebo ukončí |
|  | Soustružení je aktivní |
|  | Funkce Dynamické monitorování kolizí DCM je aktivní (opce #40) |
|  | Funkce Adaptivní řízení posuvu AFC je ve zkušebním řezu aktivní (opce #45) |
|  | Funkce Adaptivní řízení posuvu AFC je v regulačním režimu aktivní (opce #45) |
|  | Funkce Aktivní potlačení drnčení ACC je aktivní (opce #145) |
|  | Funkce Pulzující otáčky je aktivní |



Pořadí ikon s volitelným strojním parametrem **iconPrioList** (č. 100813) můžete změnit. Pouze symboly pro STIB (řízení v provozu) a DCM (opce #40) jsou stále viditelné a nejsou konfigurovatelné.

## Přídavné indikace stavu

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

### Zapnutí přídavných indikací stavu



- Vyvolejte lištu softkláves pro rozdělení obrazovky




- Zvolte nastavení obrazovky s přídavnou indikací stavu

> Řízení ukáže v pravé polovině obrazovky stavový formulář **Přehled**.

### Volba přídavných indikací stavu



- Přepínejte lišty softtlačítek, až se objeví softtlačítka **STATUS**




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



- Požadovaný náhled zvolte přepínacími softtlačítky

Dále popsané indikace stavu zvolíte takto:

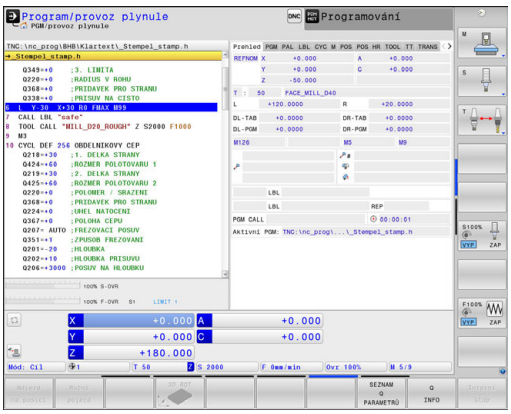
- přímo pomocí softtlačítka
- pomocí přepínacích softtlačítek
- nebo pomocí tlačítka **Další karta**



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

### Přehled

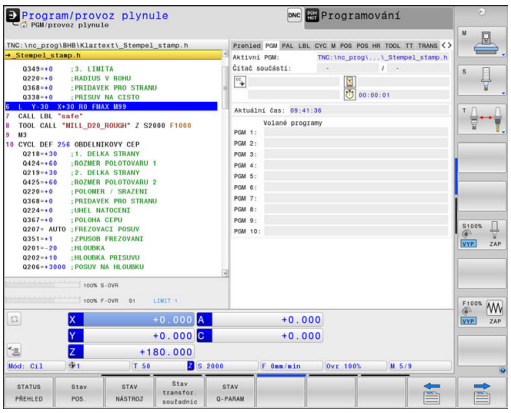
Stavový formulář **Přehled** ukazuje řídicí systém po zapnutí, pokud jste zvolili rozdělení obrazovky **STAV + PROGRAMU** (nebo **STAV + POSICE**). Přehledový formulář obsahuje souhrn nejdůležitějších stavových informací, které najdete také rozdělené v příslušných podrobných formulářích.




| 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 a cesta aktivního hlavního programu |

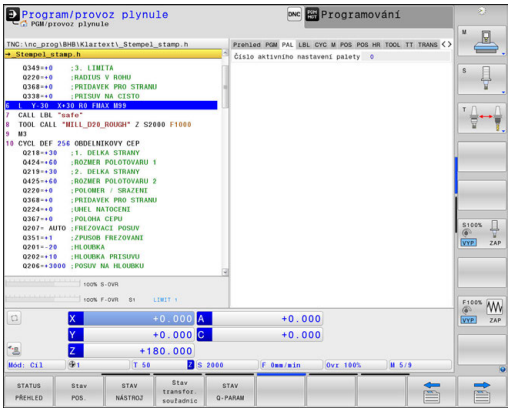
### Všeobecné informace o programu (karta PGM)

| Softtlačítko | Význam |
|---|---|
| Přímá volba není možná | Název a cesta aktivního hlavního programu |
| | Čítač Aktuální hodnota / Cílová hodnota |
| | Střed kruhu CC (pól) |
| | Počítadlo časové prodlevy |
| | Aktuální doba obrábění |
| | Aktuální čas |
| | Vyvolané programy |



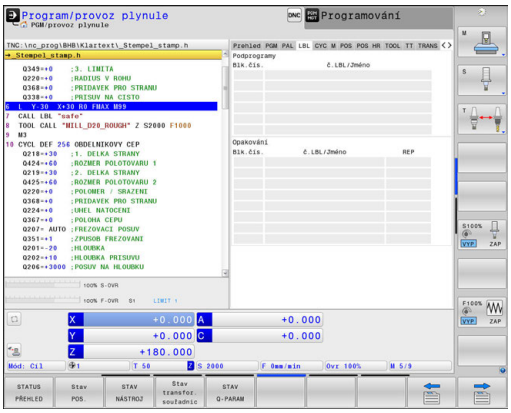

### Informace o paletách (karta PAL)

| Softtlačítko | Význam |
|---|---|
| Přímá volba není možná | Číslo aktivního vztažného bodu palety |




### Opakování části programu a podprogramy (karta LBL)

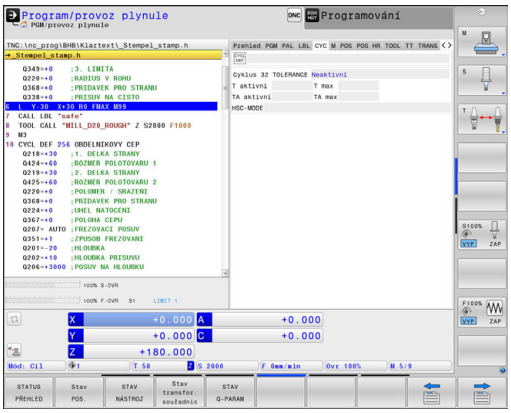
| Softtlačítko | Význam |
|---|---|
| Přímá volba není možná | Aktivní opakování částí programu s číslem bloku, číslem návěští (“label”) a počtem naprogramovaných či zbývajících opakování |
| | Aktivní podprogramy s číslem bloku, v němž byl podprogram vyvolán a číslo vyvolaného návěští |



### Informace o standardních cyklech (karta CYC)

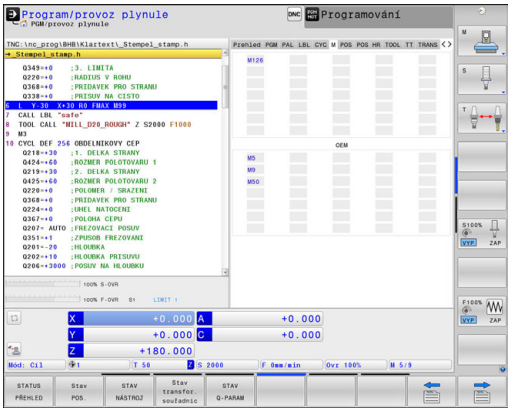
| Softtlačítko | Význam |
|---|---|
| Přímá volba není možná | Aktivní cyklus obrábění |
| | Aktivní hodnoty cyklu 32 Tolerance |

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



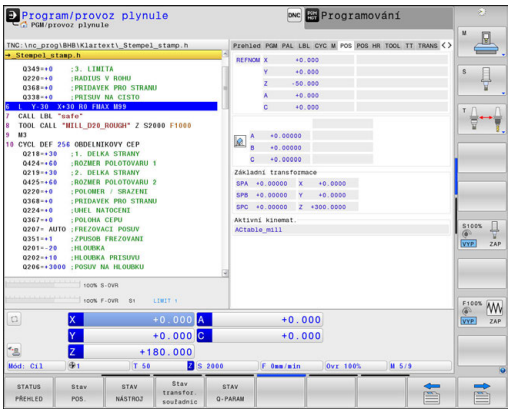

### Aktivní přídavné funkce M (karta M)

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



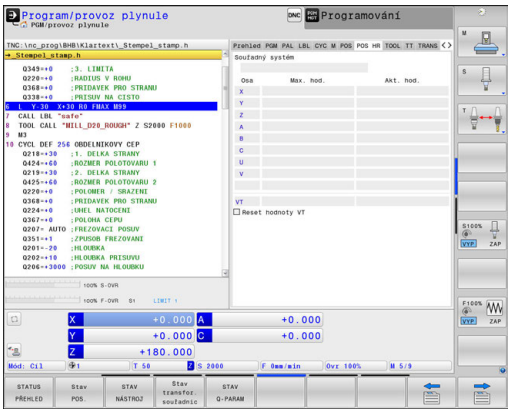

### Pozice a souřadnice (karta POS)

| Softtlačítko | Význam |
|---|---|
| Stav POS. | Druh indikace polohy, např. aktuální poloha |
| | Úhel naklopení roviny obrábění |
| | Úhel základních transformací |
| | Aktivní kinematika |



### Globální nastavení programu (karta POS HR, opce #44)

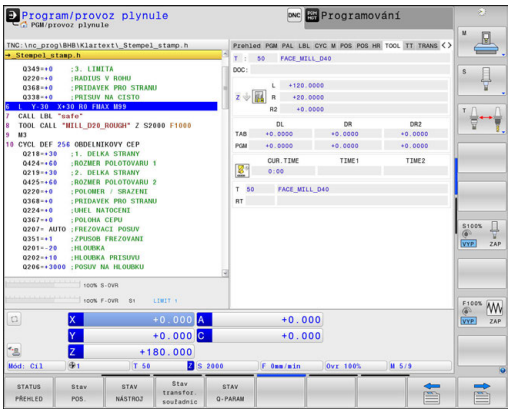
Řídicí systém ukáže kartu pouze tehdy, když je tato funkce na vašem stroji aktivní.



| Softtlačítko | Význam |
|---|---|
| Přímá volba není možná | Aktuální hodnoty nastavení **Připoloh.ručním kol.**(Globální nastavení programu)<br>■ Zvolený souřadný systém<br>■ Odpovídající Max.hodn. a Skut.hodn vybrané osy<br>■ Stav funkce **Reset hodnoty VT**<br>**Další informace:** "Globální nastavení programu (opce #44)", Stránka 511 |

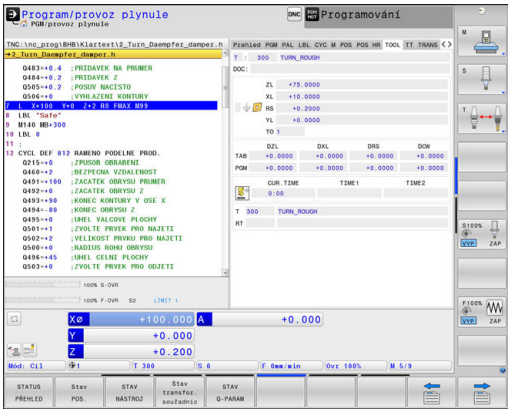
Hodnoty všech dalších možností nastavení funkce Globální nastavení programu ukazuje řídicí systém v kartě **GS**.

### Informace o nástrojích (karta TOOL)



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

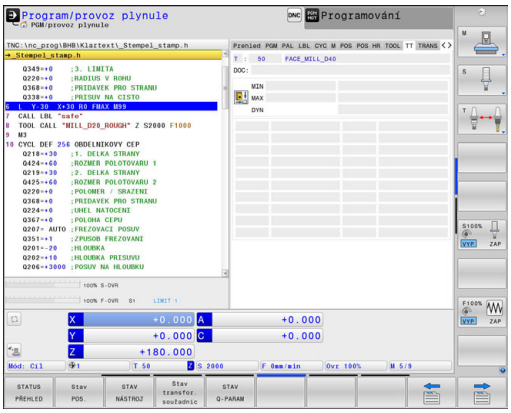
### Zobrazení u soustružnických nástrojů (karta TOOL - nástroj)



| Softtlačítko | Význam |
|---|---|
| STAV NÁSTROJ | Indikace aktivního nástroje:<br>■ Indikace T: číslo a název nástroje<br>■ Indikace RT: číslo a název sesterského nástroje |
| | Osa nástroje |
| | Délky nástroje, rádius břitu a orientace nástroje |
| | Přídavky (delta hodnoty) z tabulky nástrojů (TAB) a z **FUNCTION TURNDATA CORR** (PGM) |
| | Životnost, maximální životnost (TIME 1) a maximální životnost při **TOOL CALL** (TIME 2) |
| | Zobrazení naprogramovaného nástroje a sesterského nástroje |

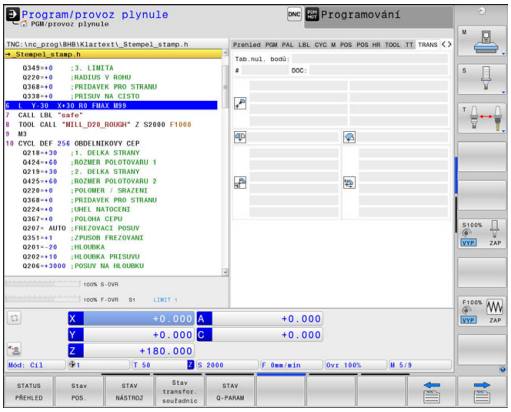
### Proměřování nástroje (karta TT)

Řídicí systém ukáže kartu pouze tehdy, když je tato funkce na vašem stroji aktivní.



| Softtlačítko | Význam |
|---|---|
| Přímá volba není možná | Aktivní nástroj |
| | Hodnoty měření nástrojů |

### Transformace souřadnic (karta TRANS)

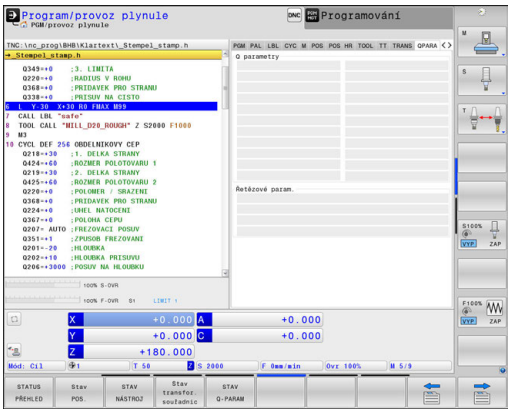


| Softtlačítko | Význam |
|---|---|
| Stav transfor. souřadnic | Jméno aktivní tabulky nulových bodů |
| | Aktivní číslo nulového bodu (**#**), komentář z aktivního řádku aktivního čísla nulového bodu (**DOC**) z cyklu 7 |
| | Aktivní posunutí nulového bodu (cyklus 7); řídicí systém ukazuje aktivní posunutí nulového bodu až v 8 osách |
| | Zrcadlené osy (cyklus 8) |
| | Aktivní úhel natočení (cyklus 10) |
| | Aktivní koeficient změny měřítka / koeficienty změny měřítka (cykly 11 / 26); řídicí systém ukazuje aktivní koeficient změny měřítka až v 6 osách |
| | Střed osově specifického roztažení |

Pomocí opčního strojního parametru **CfgDisplayCoordSys** (č. 127501) můžete rozhodnout, ve kterém souřadném systému indikace stavu ukáže posunutí nulového bodu.

**Další informace:** Příručka pro uživatele programování cyklů

### Zobrazit Q-parametry (karta QPARA)

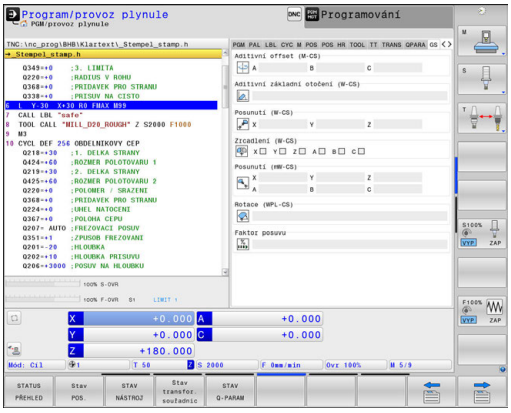


| Softtlačítko | Význam |
|---|---|
| STAV Q-PARAM | Zobrazení aktuálních hodnot definovaných Q-parametrů |
| | Zobrazení znakového řetězce definovaného řetězcového parametru |

Stiskněte softklávesu **SEZNAM Q PARAMETRŮ**. Řízení otevře pomocné okno. Pro každý typ parametru (Q, QL, QR, QS) definujte čísla parametrů, která chcete kontrolovat. Jednotlivé Q-parametry oddělujte čárkou, za sebou následující Q-parametry spojte pomlčkou, např. 1,3,200-208. Rozsah zadávání každého typu parametru činí 132 znaků.

Zobrazení na kartě **QPARA** vždy obsahuje osm míst za desetinnou čárkou. Výsledek Q1 = COS 89.999 ukáže řízení např. jako 0.00001745. Příliš velké nebo malé hodnoty řízení ukáže v exponenciálním tvaru. Výsledek Q1 = COS 89.999 * 0.001 ukáže řízení jako +1.74532925e-08, kde e-08 znamená koeficient $10^{-8}$.

### Globální nastavení programu (karta GS, opce #44)



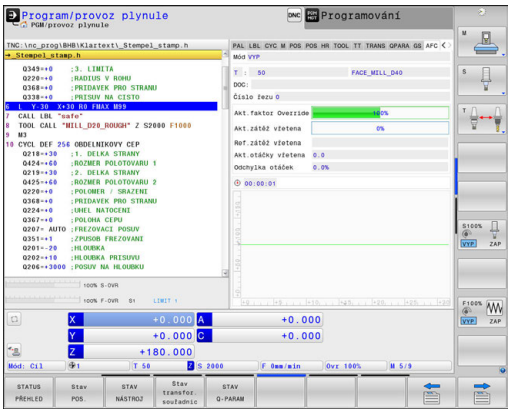
Řídicí systém ukáže kartu pouze tehdy, když je tato funkce na vašem stroji aktivní.

| Softtlačítko | Význam |
|---|---|
| Přímá volba není možná | V současné době aktivní hodnoty funkce Globální nastavení programu:<br>■ **Aditivní offset (M-CS)**<br>■ **Aditivní základní otočení (W-CS)**<br>■ **Posunutí (W-CS)**<br>■ **Zrcadlení (W-CS)**<br>■ **Posunutí (mW-CS)**<br>■ **Rotace (WPL-CS)**<br>■ **Faktor posuvu**<br>**Další informace:** "Globální nastavení programu (opce #44)", Stránka 511 |

Hodnoty možného nastavení **Připoloh.ručním kol.** ukazuje řízení na kartě **POS HR**.

### Adaptivní řízení posuvu AFC (karta AFC, opce #45)

Řídicí systém ukáže kartu pouze tehdy, když je tato funkce na vašem stroji aktivní.




| Softtlačítko | Význam |
|---|---|
| Přímá volba není možná | Aktivní nástroj (číslo a název) |
| | Číslo řezu |
| | Aktuální koeficient potenciometru posuvu v % |
| | Aktuální zátěž vřetena v % |
| | Referenční zátěž vřetena |
| | Aktuální otáčky vřetena |
| | Aktuální odchylka otáček |
| | Aktuální doba obrábění |
| | Spojnicový graf, kde je zobrazeno aktuální zatížení vřetena a hodnota override posuvu, nařízená od řídicího systému |

## 2.5 Window-Manager

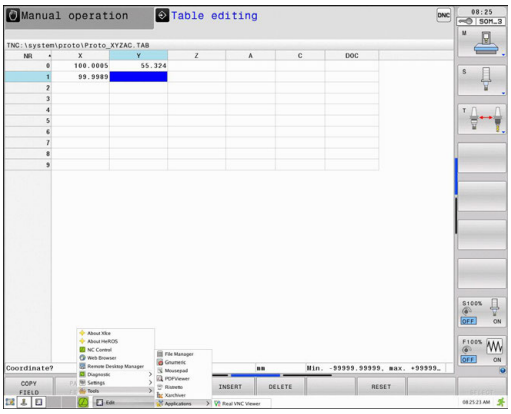
Respektujte informace v příručce ke stroji!
Rozsah funkcí a chování Správce Windows určuje výrobce vašeho stroje.

V řízení 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.

Řídicí systém zobrazí na obrazovce vlevo nahoře hvězdičku, pokud aplikace Window-Managera nebo samotný Window-Manager způsobil chybu. V takovém případě přejděte do Správce Windows a odstraňte problém, popř. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

## Přehled Hlavního panelu




V liště úkolů můžete myší zvolit různé pracovní oblasti.

Řízení nabízí následující pracovní oblasti:

- Pracovní plocha 1: aktivní provozní režim stroje
- Pracovní plocha 2: aktivní programovací režim
- Pracovní plocha 3: CAD-Viewer nebo aplikace výrobce stroje (opce)
- Pracovní plocha 4: indikace a dálkové ovládání externích počítačů (opce #133) nebo aplikace výrobce stroje (opce)

Navíc můžete přes lištu úkolů volit také jiné aplikace, které jste spustili současně s programem řídicího systému, např. **TNCguide**.

> Všechny otevřené aplikace, vpravo od zeleného symbolu HEIDENHAIN, můžete volně posunovat se stlačeným levým tlačítkem myši mezi pracovními plochami.

Klepnutím myší do zeleného symbolu HEIDENHAIN otevřete nabídku, kde můžete získat informace, provést nastavení nebo spustit aplikace.

K dispozici jsou následující funkce:

- **O HeROSu**: Informace o operačním systému řízení
- **NC-řízení**: Start a zastavení softwaru řízení (pouze pro diagnostiku).
- **Webový prohlížeč**: Spuštění webového prohlížeče
- **Dotyková obrazovka kalibrace**: kalibrace obrazovky (pouze pro dotykové ovládání)
  **Další informace:** "Kalibrace dotykové obrazovky", Stránka 140
- **Dotyková obrazovka Konfigurace**: nastavení vlastností obrazovky (pouze pro dotykové ovládání)
  **Další informace:** "Konfigurace dotykové obrazovky", Stránka 140
- **Dotyková obrazovka čistění**: zablokování obrazovky (pouze pro dotykové ovládání)
  **Další informace:** "Čistění dotykové obrazovky", Stránka 141
- **Remote Desktop Manager** (opce #133): Zobrazení a dálkové ovládání externích počítačů
  **Další informace:** "Remote Desktop Manager (opce #133)", Stránka 120

- **Diagnostika**: Diagnostické aplikace
  - **GSmartControl**: K použití pouze autorizovanými odborníky
  - **HE Logging**: Provádění nastavení pro interní diagnostické soubory
  - **HE Menu**: K použití pouze autorizovanými odborníky
  - **perf2**: Kontrola procesoru a jeho zatížení
  - **Portscan**: Testování aktivních spojení
    **Další informace:** "Portscan (skenování portů)", Stránka 109
  - **Portscan OEM**: K použití pouze autorizovanými odborníky
  - **RemoteService**: Start a ukončení dálkové údržby
    **Další informace:** "Remote Service (Dálkový servis)", Stránka 110
  - **Terminal**: Zadávání a provádění příkazů do konzole
- **Settings**: Nastavení operačního systému
  - **Date/Time**: Nastavení data a času
  - **Language/Keyboards**: Volba jazyka systému a verze klávesnice – při startu řízení přepíše toto nastavení s jazykovým nastavením ze strojního parametru **CfgDisplayLanguage** (č. 101300)
  - **Network**: Provedení síťových nastavení
  - **Printer**: Vytvoření a správa tiskárny
    **Další informace:** "Tiskárna", Stránka 112
  - **Screensaver**: Nastavení spořiče obrazovky
  - **SELinux**: Nastavení bezpečnostního softwaru operačních systémů, založených na Linuxu
  - **Shares**: Připojení a správa externích síťových jednotek
  - **VNC**: Nastavení externího softwaru, který např. při údržbě přistupuje k řízení (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
    **Další informace:** "VNC", Stránka 115
  - **WindowManagerConfig**: K použití pouze autorizovanými odborníky
  - **Firewall**: Nastavení firewallu
    **Další informace:** "Firewall", Stránka 853
  - **HePacketManager**: K použití pouze autorizovanými odborníky
  - **HePacketManager Custom**: K použití pouze autorizovanými odborníky

- **Tools**: Používání souborů
  - **Document Viewer**: Zobrazení a tisk souborů, například typu PDF
  - **File Manager**: K použití pouze autorizovanými odborníky
  - **Geeqie**: Otvírání, správa a tisk grafiky
  - **Gnumeric**: Otvírání, zpracování a tisk tabulek
  - **Keypad**: Otevření virtuální klávesnice
  - **Leafpad**: Otvírání a zpracování textových souborů
  - **NC/PLC Backup**: Vytvoření záložního souboru
    **Další informace:** "Backup a Restore", Stránka 118
  - **NC/PLC Restore**: Obnovení ze záložního souboru
    **Další informace:** "Backup a Restore", Stránka 118
  - **Ristretto**: Otvírání grafiky
  - **Screenshot**: Vytvoření obrázku obrazovky
  - **TNCguide**: Vyvolání nápovědy
  - **Xarchiver**: Rozbalit nebo komprimovat složku
  - **Applications**: Další aplikace
    - **Orage Calender**: Otevřít kalendář
    - **Real VNC viewer**: Nastavení externího softwaru, který např. při údržbě přistupuje k řízení (Virtual Network Computing)



Aplikace, které jsou dostupné pod Tools (Nástroje), lze spustit přímo volbou příslušného typu souboru ve správě souborů řízení.
**Další informace:** "Přídavné nástroje ke správě externích typů souborů", Stránka 188

## Portscan (skenování portů)

Pomocí funkce Portscan lze vyhledávat cyklicky nebo manuálně všechny vstupní otevřené porty, uvedené na seznamech TCP a UDP. Všechny nalezené porty se porovnají s Whitelistem (seznamem bezpečných portů). Pokud řízení najde neuvedený port, zobrazí odpovídající pomocné okno.

V menu HeROSu **Diagnostika** se proto nachází aplikace **Portscan** a **Portscan OEM**. **Portscan OEM** lze používat pouze po zadání hesla od výrobce stroje.

Funkce **Portscan** hledá v systému všechny otevřené, příchozí porty na seznamech TCP a UDP a porovnává je proti čtyřem portům, uvedeným na Whitelistu v systému:

- Systémový vnitřní Whitelist **/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg** a **/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Whitelist portů pro funkce výrobce stroje, jako jsou např. aplikace Python, DNC aplikace: **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Whitelist portů pro funkce zákazníka: **/mnt/tnc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

Každý Whitelist obsahuje záznam o typu portu (TCP/UDP), číslo portu, nabízející program a také volitelné komentáře. Pokud je funkce automatického skenování portů aktivní, smí být otevřené pouze porty uvedené ve Whitelistu, neznámé porty vyvolají okno s upozorněním.

Výsledek kontroly se zapíše do souboru protokolu (LOG: /portscan/scanlog a LOG: /portscan/scanlogevil) a když jsou nalezeny nové porty, neuvedené ve Whitelistu, tak se zobrazí.

### Ruční spuštění Portscanu

K ručnímu spuštění Portscanu postupujte takto:

- ▶ Otevřete Hlavní panel na spodním okraji obrazovky **Další informace:** "Window-Manager", Stránka 105
- ▶ Stiskněte zelené tlačítko HEIDENHAIN k otevření menu JH
- ▶ Zvolte bod menu **Diagnostika**
- ▶ Zvolte bod menu **Portscan**
- > Řízení otevře pomocné okno **HeROS Portscan**
- ▶ Stiskněte tlačítko **Start**

### Pravidelné spouštění Portscanu

K automatickému pravidelnému spouštění Portscanu postupujte takto:

- ▶ Otevřete Hlavní panel na spodním okraji obrazovky **Další informace:** "Window-Manager", Stránka 105
- ▶ Stiskněte zelené tlačítko HEIDENHAIN k otevření menu JH
- ▶ Zvolte bod menu **Diagnostika**
- ▶ Zvolte bod menu **Portscan**
- > Řízení otevře pomocné okno **HeROS Portscan**
- ▶ Stiskněte tlačítko **Automatic update on** (Automatická aktualizace ZAP).
- ▶ Zadejte posuvníkem časový interval.

## Remote Service (Dálkový servis)

Spolu se službu Remote Service Setup Tool (Nastavení dálkového servisu) nabízí TeleService fy HEIDENHAIN možnost vytvářet šifrovaná spojení mezi počítačem servisu a strojem.

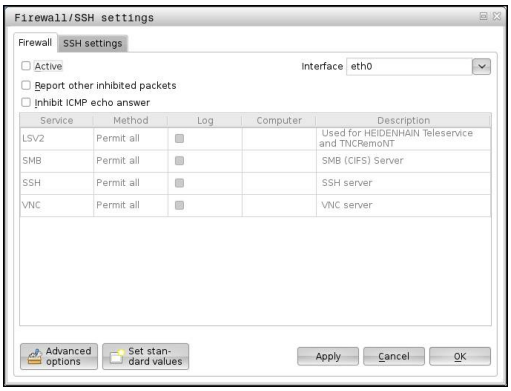
Aby byla možná komunikace HEIDENHAIN-řízení s HEIDENHAIN-serverem musí být oba připojeni k internetu.

**Další informace:** "Konfigurování řídicího systému", Stránka 847

V základním stavu blokuje firewall všechna příchozí a odchozí připojení. Proto se musí během servisu firewall deaktivovat.

### Seřízení řídicího systému

K seřízení řízení postupujte takto:



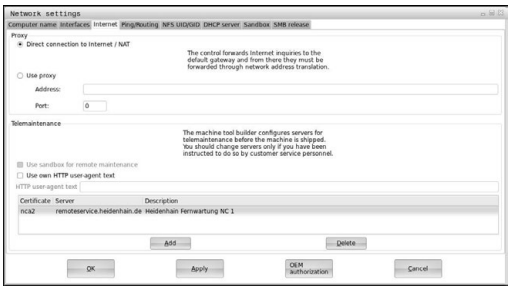

- Otevřete Hlavní panel na spodním okraji obrazovky
  **Další informace:** "Window-Manager", Stránka 105
- Stiskněte zelené tlačítko HEIDENHAIN k otevření menu JH
- Zvolte bod menu **Settings** (Nastavení)
- Zvolte bod menu **Firewall**
- > Řízení otevře dialog **Firewall/SSH settings** (Nastavení firewallu/SSH)
- Vypnout firewall odstraněním opce **Aktivní** na kartě **Firewall**
- Stiskněte tlačítko **Apply** (Převzít), čímž nastavení uložíte do paměti.
- Stiskněte tlačítko **OK**
- > Firewall je deaktivován.

Nezapomeňte po skončení servisu firewall opět aktivovat.

### Automatická instalace certifikátu relace

Při instalaci NC-softwaru se v řízení automaticky instaluje aktuální, dočasný certifikát. Instalaci, i v podobě aktualizace, může provést jen servisní technik výrobce stroje.

### Ruční instalace certifikátu relace




Pokud není v řízení instalován žádný platný certifikát relace, musí být nainstalován nový certifikát. Vyjasněte si s Vaším kolegou ze servisu, který certifikát je vyžadován. Ten Vám k tomu případně také poskytne platný soubor certifikátu.

Aby se mohl certifikát do řízení instalovat, postupujte takto:

- ▶ Otevřete Hlavní panel na spodním okraji obrazovky
  **Další informace:** "Window-Manager", Stránka 105
- ▶ Stiskněte zelené tlačítko HEIDENHAIN k otevření menu JH
- ▶ Zvolte bod menu **Settings** (Nastavení)
- ▶ Zvolte bod menu **Network** (Síť)
- > Řízení otevře dialog **Network settings** (Nastavení sítě)
- ▶ Přejděte na kartu **Internet** Nastavení v políčku **Dálková údržba** budou vyplněna výrobcem stroje.
- ▶ Stiskněte tlačítko **Přidat** a vyberte soubor v menu volby
- ▶ Stiskněte tlačítko **Otevřít**
- > Certifikát se otevře.
- ▶ Stiskněte softklávesu **OK**
- ▶ Případně musíte řízení znovu spustit, čímž nastavení uložíte

### Start servisní relace

Ke spuštění servisní relace postupujte takto:

- ▶ Otevřete lištu úloh na spodním okraji obrazovky
- ▶ Stiskněte zelené tlačítko HEIDENHAIN k otevření menu JH
- ▶ Zvolte bod menu **Diagnostika**
- ▶ Zvolte bod menu **RemoteService** (Dálková Údržba)
- ▶ Zadejte **Session key** (Kód relace) od výrobce stroje.

## Tiskárna

Pomocí funkce **Printer** (Tiskárna) lze v menu HeROSu vytvořit a spravovat tiskárnu.

**Otevřít nastavení tiskárny**

K otevření nastavení tiskárny postupujte takto:

- Otevřete lištu úloh na spodním okraji obrazovky
  **Další informace:** "Window-Manager", Stránka 105
- Stiskněte zelené tlačítko HEIDENHAIN k otevření menu JH
- Zvolte bod menu **Settings** (Nastavení)
- Zvolte položku nabídky **Printer**

> Řízení otevře pomocné okno **HeROS Printer Manager** (Správce tiskárny HeROS).

V zadávacím políčku se uvede název tiskárny.

| Softtlačítko | Význam |
|---|---|
| VYTVOŘIT | Vytvořit tiskárnu uvedenou v zadávacím políčku |
| ZMĚNIT | Přizpůsobit vlastnosti vybrané tiskárny |
| KOPÍROVAT | Vytvořit tiskárnu uvedenou v zadávacím políčku s atributy zvolené tiskárny<br>Pokud je možné tisknout na stejné tiskárně s orientací na výšku nebo na šířku, tak to může být užitečné. |
| SMAZAT | Odstranit vybranou tiskárnu |
| RAUF | Zvolit tiskárnu |
| RUNTER | |
| STATUS | Udává stavové informace zvolené tiskárny |
| ZKUŠEBNÍ STRÁNKA TISK | Vytiskne zkušební stránku na vybrané tiskárně |

U každé tiskárny lze nastavit následující vlastnosti:

| Možnost nastavení | Význam |
|---|---|
| Název tiskárny | V tomto políčku může být název tiskárny upraven. |
| Připojení | Volba připojení<br>■ USB – zde se může zadat USB-připojení. Název se zobrazí automaticky.<br>■ Síť – zde se může zadat název sítě nebo IP-adresa cílové tiskárny. Navíc se zde definuje port síťové tiskárny (výchozí: 9100)<br>■ Tiskárna není připojena |
| Timeout (časová prodleva) | Určuje zpoždění tisknutí, poté už nelze tisknutý soubor na PRINTER: změnit. Pokud se tisknutý soubor naplní s FN-funkcí, např. při snímání, tak to může být užitečné. |
| Standardní tiskárna | Zvolit, vyberete výchozí tiskárnu pokud je několik tiskáren. Je automaticky přiřazeno během instalace první tiskárny. |

| Možnost nastavení | Význam |
|---|---|
| Nastavení pro tisk textu | Tato nastavení platí pro tisk textových dokumentů:<br>■ Velikost papíru<br>■ Počet kopií<br>■ Název práce<br>■ Velikost písma<br>■ Záhlaví<br>■ Možnosti tisku (černá/bílá, barva, duplex) |
| Vyrovnání | Orientace na výšku, na šířku pro všechny tisknutelné soubory |
| Pokročilé možnosti | Pouze pro autorizované odborníky |

Možnosti tisku:

- Kopírování tisknutého souboru v TISKÁRNĚ:
  Souboru k tisku se automaticky přesměruje na výchozí tiskárnu a po provedení tiskové úlohy se smaže z adresáře
- Pomocí funkce FN16: F-PRINT
  **Další informace:** "Tisk hlášení", Stránka 394

Seznam tisknutelných souborů:

- Textové soubory
- Grafické soubory
- Soubory PDF



Připojená tiskárna musí umět postscript.

## Bezpečnostní software SELinux

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

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

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

Přístupová kontrola SELinuxu pod HEROS 5 je řízená takto:

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

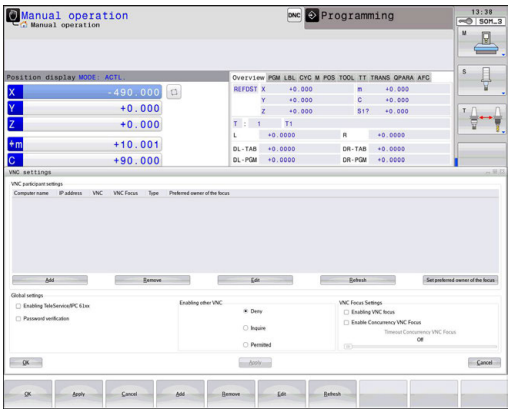
HEIDENHAIN zásadně doporučuje aktivování SELinuxu, protože znamená přídavnou ochranu proti útoku zvenčí.

## VNC

Funkcí **VNC** konfigurujete chování různých účastníků VNC. To zahrnuje například operace ovládání softtlačítky, myší a klávesnicí ASCII.

Řízení nabízí následující možnosti:

- Seznam povolených Klientů (IP-adresa nebo název)
- Heslo pro připojení
- Další možnosti serveru
- Rozšířená nastavení pro zadání zaměření




Respektujte informace v příručce ke stroji!

Průběh přiřazování zaměření (ohniska) pro více účastníků či ovládacích jednotek je závislý na konstrukci a situaci ovládání stroje.

Tato funkce musí být přizpůsobená výrobcem vašeho stroje.

**Otevření VNC-nastavení**

K otevření VNC-nastavení postupujte takto:

- Otevřete lištu úloh na spodním okraji obrazovky
  **Další informace:** "Window-Manager", Stránka 105
- Stiskněte zelené tlačítko HEIDENHAIN k otevření menu JH
- Zvolte bod menu **Settings** (Nastavení)
- Zvolte bod menu **VNC**

> Řízení otevře pomocné okno **VNC Settings** (Nastavení VNC)

Řízení nabízí následující možnosti:

- Přidat: přidat nový VNC-viewer (Prohlížeč VNC) nebo účastníka
- Odstranit: smazat vybraného účastníka. Je možné jen u ručně zadaných účastníků.
- Upravit: změnit konfiguraci zvoleného účastníka
- Aktualizovat: aktualizuje náhled Je potřeba při pokusech o navázání spojení, během otevřeného dialogu.

**Nastavení VNC**

| Dialog | Opce | Význam |
|---|---|---|
| Účastník VNC – Nastavení | **Název počítače:** | IP-adresa nebo název počítače |
| | **VNC:** | Připojení účastníka k VNC-Vieweru |
| | **VNC zaměření** | Účastník se podílí na přidělování zaměření |
| | **Typ** | ■ Ručně<br>Ručně zadaný účastník<br>■ Odmítnutý<br>Tomuto účastníkovi není připojení dovoleno<br>■ TeleService/IPC 61xx<br>Účastník přes připojení TeleService<br>■ DHCP<br>Jiný počítač, který získává IP-adresu z tohoto počítače |
| Varování firewallu | | Varování a pokyny, pokud není kvůli nastavení firewallu řízení povolen VNC-protokol pro všechny účastníky<br>**Další informace:** "Firewall", Stránka 853. |
| Globální nastavení | **Umožňuje TeleService/ IPC 61xx** | Připojení přes TeleService/IPC 61xx je vždy povoleno |
| | **Heslo-ověření** | Účastník se musí prokázat heslem. Pokud je tato možnost aktivní, musí se při připojování zadat heslo. |
| Povolit jiné VNC | **Odmítnout** | Všichni ostatní VNC-účastníci jsou zásadně zakázáni. |
| | **Dotázat se** | Při pokusu o připojení se otevře příslušný dialog. |
| | **Povolit** | Všichni ostatní VNC-účastníci jsou zásadně povoleni. |
| Nastavení VNC-zaměření (ohniska) | **Umožnit VNC-zaměření** | Umožnit přidělení zaměření tomuto systému. Jinak neexistuje centrální přidělování zaměření. Ve výchozím nastavení majitel odevzdá své aktivní zaměření klepnutím na symbol zaměření. Každý další účastník může tedy získat zaměření pouze po jeho uvolnění, klepnutím na symbol zaměření na jednotlivého účastníka. |

| Dialog | Opce | Význam |
|---|---|---|
| | **Umožnit neblokující VNC-zaměření** | Ve výchozím nastavení majitel odevzdá své aktivní zaměření klepnutím na symbol zaměření. Každý další účastník může tedy získat zaměření pouze po jeho uvolnění, klepnutím na symbol zaměření na jednotlivého účastníka. Při neblokujícím přidělování zaměření si může každý účastník získat zaměření bez čekání na uvolnění současného zaměření jeho majitelem. |
| | **Časový limit konkurujících VNC-zaměření** | Časový limit, v němž současný vlastník zaměření může protestovat proti odebrání zaměření nebo může odevzdání zaměření zabránit. Když účastník požaduje fokus, otevře se u všech účastníků dialogové okno, kde mohou odmítnout změnu zaměření. |
| Symbol zaměření (Ohniska) |  | Současný stav VNC-zaměření na účastníka: zaměření má jiný účastník. Myš a klávesnice jsou zablokované. |
| |  | Současný stav VNC-zaměření na účastníka: zaměření má aktuální účastník. Zadání jsou možná. |
| |  | Současný stav VNC-zaměření na účastníka: dotaz na majitele zaměření o odevzdání zaměření jinému účastníkovi. Myš a klávesnice jsou zablokované, až do jednoznačného přidělení zaměření. |

Při nastavení **Umožnit neblokovací VNC-zaměření** se objeví pomocné okno. Pomocí tohoto dialogu můžete zakázat předávání zaměření žádajícímu účastníkovi. Pokud k tomu nedojde, změní se zaměření po určité době na žádajícího účastníka.

## Backup a Restore

Pomocí funkcí **NC/PLC Backup** (Zálohování) a **NC/PLC Restore** (Obnovení) můžete zálohovat a obnovovat jednotlivé složky nebo celý disk **TNC**. Záložní soubory můžete ukládat místně, na síťové jednotce jakož i na USB-datových nosičích.

Zálohovací program vytvoří soubor ***.tncbck**, který lze zpracovat také v PC-Tool TNCbackup (součást TNCremo). Program Restore (Obnovení) může obnovit tyto soubory a také soubory z existujících programů TNCbackup. Když vyberete soubor *.tncbck ve Správci souborů tak řízení automaticky spustí program **NC/PLC Restore**.

Zálohování a obnovování je rozděleno na několik kroků. Softtlačítky **VPŘED** a **ZPĚT** můžete mezi kroky přecházet. Činnosti, specifické pro jeden krok, se zobrazují selektivně jako softtlačítka.

### Otevřít NC/PLC Backup nebo NC/PLC Restore

K otevření funkce postupujte takto:

- Otevřete lištu úloh na spodním okraji obrazovky
  **Další informace:** "Window-Manager", Stránka 105
- Stiskněte zelené tlačítko HEIDENHAIN k otevření menu JH
- Zvolte bod menu **Tools** (Nástroje)
- Zvolte bod menu **NC/PLC Backup** nebo **NC/PLC Restore**

> Řízení otevře pomocné okno.

### Záloha dat

K zálohování dat řízení postupujte takto:

- Zvolte **NC/PLC Backup**
- Zvolte typ
  - Zálohovat oddíl **TNC**
  - Zálohovat strom adresáře: Výběr adresáře, který se má zálohovat ve Správě souborů
  - Zálohovat konfiguraci stroje (pouze pro výrobce stroje)
  - Kompletní záloha (pouze pro výrobce stroje)
  - Komentář: Libovolný komentář k záloze.
- Softtlačítkem **VPŘED** zvolte další krok.
- Případně softtlačítkem **ZASTAVIT NC-SOFTWARE** zastavte řízení
- Definování pravidel připojení
  - Použít přednastavená pravidla
  - Zapsat do tabulky vlastní pravidla
- Softtlačítkem **VPŘED** zvolte další krok.

> Řídicí systém vytvoří seznam souborů, které se budou zálohovat.

- Seznam zkontrolujte. Případně soubory zrušte.
- Softtlačítkem **VPŘED** zvolte další krok.
- Zadejte název souboru zálohy
- Vyberte cestu kam zálohu uložit
- Softtlačítkem **VPŘED** zvolte další krok.

> Řídicí systém vytvoří záložní soubor.

- Potvrďte softtlačítkem **OK**

> Řízení ukončí zálohování a provede nový start NC-softwaru.

### Obnovení dat

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor, může dojít ke ztrátě dat!**

Při obnově dat (funkce obnovení) budou všechna stávající data přepsána bez dotazu. Řídicí systém neprovede před obnovením dat automatické zálohování existujících dat. Výpadek proudu nebo jiné problémy mohou způsobit selhání obnovování. Přitom se mohou data trvale poškodit nebo vymazat.

- Před obnovením dat proveďte zálohu existujících dat

K obnově (Restore) dat postupujte takto:

- Zvolte **NC/PLC Restore**
- Zvolte archiv, který se má obnovit
- Softtlačítkem **VPŘED** zvolte další krok.
> Řídicí systém vytvoří seznam souborů, které se mají obnovit.
- Seznam zkontrolujte. Případně soubory zrušte.
- Softtlačítkem **VPŘED** zvolte další krok.
- Případně softtlačítkem **ZASTAVIT NC-SOFTWARE** zastavte řízení
- Rozbalení archivu
> Řízení opět obnoví soubory.
- Potvrďte softtlačítkem **OK**
> Řídicí systém znovu spustí NC-software.

## 2.6 Remote Desktop Manager (opce #133)

### Úvod

Pomocí Remote Desktop Manager (Správce vzdálené pracovní plochy) máte možnost zobrazovat a pomocí řídicího systému ovládat na dálku počítače připojené přes Ethernet. Navíc můžete cíleně spouštět programy pod HEROSem nebo zobrazovat webové stránky externího serveru.

Jako počítač se systémem Windows vám HEIDENHAIN nabízí IPC 6641. Pomocí počítače s Windows IPC 6641 můžete přímo spouštět a dálkově ovládat aplikace, běžící pod Windows.

K dispozici jsou tyto možnosti spojení:

- **Windows Terminal Server (RemoteFX)**: Znázorní v řízení pracovní plochu vzdáleného počítače s Windows
- **VNC**: Spojení s externím počítačem. Znázorní v řízení pracovní plochu vzdáleného počítače s Windows nebo Unixem
- **Vypnutí / restart počítače**: Nastavení automatického vypnutí počítače se systémem Windows
- **World Wide Web**: K použití pouze autorizovanými odborníky
- **SSH**: K použití pouze autorizovanými odborníky
- **XDMCP**: K použití pouze autorizovanými odborníky
- **User-defined connection**: K použití pouze autorizovanými odborníky

HEIDENHAIN zaručuje fungování spojení mezi HeROS 5 a IPC 6641.

Jiné kombinace a spojení nejsou zaručeny.

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

**Další informace:** "Použití dotykové obrazovky", Stránka 129

## Konfigurovat spojení – Windows Terminal Service (RemoteFX)

### Konfigurovat externí počítač

> Ke spojení s Windows Terminal Service nepotřebujete pro váš externí počítač žádný přídavný software.

Externí počítač konfigurujte takto, např. pod Windows 7:

- V hlavním panelu zvolte po stisku tlačítka Start Windows bod menu **Řídicí systém**
- Zvolte položku menu **Systém a bezpečnost**
- Zvolte položku nabídky **Systém**
- Zvolte položku nabídky **Nastavení dálkového ovládání**
- Aktivujte v oblasti **Podpora dálkového ovládání** funkci **Povolit spojení s dálkovou podporou s tímto počítačem**
- V oblasti **Vzdálená pracovní plocha** (Remotedesktop) aktivujte funkci **Povolit spojení s počítači, na kterých je libovolná verze Vzdálené pracovní plochy**
- Nastavení potvrďte tlačítkem **OK**

### Konfigurace řízení

Řídicí systém konfigurujte takto:

- Tlačítkem **DIADUR** otevřete HeROS-menu
- Zvolte položku menu **Remote Desktop Manager**
- > Řídicí systém otevře **Remote Desktop Managera**.
- Stiskněte **Nové spojení**
- Stiskněte **Windows Terminal Service (RemoteFX)**
- > Řídicí systém otevře pomocné okno **Výběr operačního systému serveru**
- Zvolte požadovaný operační systém
  - Win XP
  - Win 7
  - Win 8.X
  - Win 10
  - Jiná Windows
- Stiskněte **OK**
- > Řídicí systém otevře pomocné okno **Editovat spojení**.
- Editovat připojení

| Nastavení | Význam | Zadání |
|---|---|---|
| **Název spojení** | Název spojení ve Správci vzdálené pracovní plochy | Povinné |
| **Nový start po ukončení spojení** | Chování po ukončeném spojení:<br>■ Vždy znovu spustit<br>■ Nikdy nespouštět znovu<br>■ Vždy po chybě<br>■ Dotaz po chybě | Povinné |
| **Automaticky spustit při přihlašování** | Automatické navázání spojení při startu řídícího systému | Povinné |
| **Přidat k oblíbeným** | Ikona spojení v liště úkolů:<br>▶ Jeden klik levým tlačítkem myši<br>> Řídicí systém přejde na pracovní plochu spojení.<br>▶ Jeden klik pravým tlačítkem myši<br>> Řídicí systém ukáže menu spojení. | Povinné |
| **Přesunout na následující pracovní plochu (Workspace)** | Číslo pracovní plochy pro spojení, přičemž Desktops 0 a 1 jsou rezervované pro NC-software<br>Výchozí nastavení je třetí desktop. | Povinné |
| **Povolení úložiště USB:** | Povolit přístup k připojenému úložišti USB | Povinné |
| **Počítač** | Název hosta nebo IP-adresa externího počítače<br>V doporučeném uspořádání ICP 6641 je IP adresa 192.168.254.3 | Povinné |
| **Jméno uživatele** | Jméno uživatele | Povinné |
| **Heslo** | Heslo uživatele | Povinné |
| **Doména Windows** | Doména externího počítače | Volitelné |
| **Režim celé obrazovky** nebo **uživatelská velikost oken** | Velikost okna spojení | Povinné |
| Zadání v oblasti **Rozšířené možnosti** | K použití pouze autorizovanými odborníky | Volitelné |

HEIDENHAIN doporučuje používat pro připojení IPC 6641 spojení RemoteFX.

Při spojení přes RemoteFX není obrazovka vzdáleného počítače, jako u VNC zrcadlená, ale otevře se pro něj samostatná plocha. Aktivní desktop v době připojování na externím počítači bude uzamčen a uživatel bude odhlášen. Tím se vyloučí ovládání ze dvou stran.

## Konfigurovat spojení – VNC

### Konfigurovat externí počítač

> Ke spojení s VNC potřebujete pro váš externí počítač přídavný externí VNC-server.
>
> Nainstalujte a konfigurujte váš VNC-server, např. TightVNC server, před konfigurací řídicího systému.

### Konfigurace řízení

Řídicí systém konfigurujte takto:

- ▶ Tlačítkem **DIADUR** otevřete HeROS-menu
- ▶ Zvolte položku menu **Remote Desktop Manager**
- > Řídicí systém otevře **Remote Desktop Managera**.
- ▶ Stiskněte **Nové spojení**
- ▶ Stiskněte **VNC**
- > Řídicí systém otevře pomocné okno **Editovat spojení**.
- ▶ Editovat připojení

| Nastavení | Význam | Zadání |
|---|---|---|
| **Jméno spojení:** | Název spojení ve Správci vzdálené pracovní plochy | Povinné |
| **Restartování po ukončení spojení:** | Chování po ukončeném spojení:<br>■ Vždy znovu spustit<br>■ Nikdy nespouštět znovu<br>■ Vždy po chybě<br>■ Dotaz po chybě | Povinné |
| **Automatický start po přihlášení** | Automatické navázání spojení při startu řídicího systému | Povinné |
| **Přidat k oblíbeným** | Ikona spojení v liště úkolů:<br>▶ Jeden klik levým tlačítkem myši<br>> Řídicí systém přejde na pracovní plochu spojení.<br>▶ Jeden klik pravým tlačítkem myši<br>> Řídicí systém ukáže menu spojení. | Povinné |
| **Přesun k následujícímu pracovnímu prostoru** | Číslo pracovní plochy pro spojení, přičemž Desktops 0 a 1 jsou rezervované pro NC-software<br>Výchozí nastavení je třetí desktop. | Povinné |
| **Uvolněte hlavní část paměti USB** | Povolit přístup k připojenému úložišti USB | Povinné |
| **Počítač** | Název hosta nebo IP-adresa externího počítače. V doporučeném uspořádání IPC 6641 je IP adresa 192.168.254.3 | Povinné |
| **Heslo** | Heslo ke spojení s VNC-serverem | Povinné |

| Nastavení | Význam | Zadání |
|---|---|---|
| **Mod celé obrazovky** nebo **Uživatelsky definovaná velikost okna:** | Velikost okna spojení | Povinné |
| **Dovolit další spojení (sdílení)** | Povolit přístup k VNC-serveru i pro další VNC-spojení | Povinné |
| **Pouze náhled** | V režimu prohlížení nelze externí počítač ovládat | Povinné |
| Zadávání v oblasti **Pokročilé opce** | K použití pouze autorizovanými odborníky | Volitelné |

Přes VNC se přímo zrcadlí obrazovka vzdáleného počítače. Aktivní desktop na externím počítači nebude automaticky zablokován.

Mimoto je možné při VNC-spojení vypnout externí počítač přes menu Windows. Vzhledem k tomu, že počítač nelze spustit přes nějaké spojení, musí se skutečně fyzicky vypnout a znovu zapnout.

## Vypnutí nebo restart externího počítače

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor, může dojít ke ztrátě dat!**

Pokud externí počítač není správně vypnutý, pak mohou být data nenávratně poškozena nebo smazána.

- Konfigurace automatického vypnutí počítače se systémem Windows

Řídicí systém konfigurujte takto:

- Tlačítkem **DIADUR** otevřete HeROS-menu
- Zvolte položku menu **Remote Desktop Manager**
- > Řídicí systém otevře **Remote Desktop Managera**.
- Stiskněte **Nové spojení**
- Stiskněte **Vypnutí/restart počítače**
- > Řídicí systém otevře pomocné okno **Editovat spojení**.
- Editovat připojení

| Nastavení | Význam | Zadání |
|---|---|---|
| **Jméno spojení:** | Název spojení ve Správci vzdálené pracovní plochy | Povinný |
| **Restartování po ukončení spojení:** | Při tomto spojení to není nutné | - |
| **Automatický start po přihlášení** | Při tomto spojení to není nutné | - |
| **Přidat k oblíbeným** | Ikona spojení v liště úkolů:<br>- Jeden klik levým tlačítkem myši<br>> Řídicí systém přejde na pracovní plochu spojení.<br>- Jeden klik pravým tlačítkem myši<br>> Řídicí systém ukáže menu spojení. | Povinný |
| **Přesun k následujícímu pracovnímu prostoru** | Při tomto spojení to není aktivní | - |
| **Uvolněte hlavní část paměti USB** | Při tomto spojení to nedává smysl | - |
| **Počítač** | Název hosta nebo IP-adresa externího počítače. V doporučeném uspořádání IPC 6641 je IP adresa 192.168.254.3 | Povinný |
| **Uživatelské jméno** | Jméno uživatele, se kterým se má spojení přihlásit | Povinný |
| **Heslo** | Heslo ke spojení s VNC-serverem | Povinný |
| **Doména windows:** | Doména cílového počítače v případě potřeby | Volitelné |
| **Maximální doba čekání (vteřiny):** | Při vypnutí řídicího systému, řídí systém také vypnutí počítače se systémem Windows. Před zobrazením zprávy **Nyní můžete počítač vypnout** řízení čeká **<Timeout>** sekund. V případě, že počítač s Windows se vypne před uplynutím **<Timeout>** sekund, tak se již nečeká. | Povinný |
| **Urychlení** | Pokud Force není nastaveno, čekají Windows až 20 sekund. Tím se vypnutí zpozdí nebo se vypne počítač s Windows dříve, než se ukončí Windows. | Povinný |
| **Restart** | Provedení restartu počítače s Windows. | Povinný |

| Nastavení | Význam | Zadání |
|---|---|---|
| **Spustit během restartu** | Restart počítače s Windows, když řídicí systém provádí restart. Učinkuje pouze při restartu řídicího systému přes ikonu Shutdown (vypnutí) vpravo dole v hlavním panelu nebo při restartování změnou nastavení systému (například nastavení sítě) které spustí restart. | Povinný |
| **Spustit během vypnutí** | Vypnutí počítače s Windows, pokud se ukončí řídicí systém (bez restartu). To je normální případ. Také tlačítko **END** již potom nezpůsobuje restart. | Povinný |
| Zadávání v oblasti **Pokročilé opce** | K použití pouze autorizovanými odborníky | Volitelné |

## Spouštění a ukončování spojení

Po konfiguraci spojení se toto zobrazí jako symbol v okně Remote Desktop Managers. Kliknutím na symbol spojení pravým tlačítkem myši se otevře menu, kde můžete zobrazení spustit a zastavit.

Pravou klávesou DIADUR na klávesnici přejdete na třetí desktop a zpátky na pracovní plochu řídicího systému. Na příslušný Desktop se ale můžete dostat také přes hlavní panel.

Je-li aktivní desktop externího spojení nebo externího počítače, tak se tam přenáší všechna zadání myší a klávesnicí.

Po ukončení činnosti operačního systému HEROS 5 se všechna spojení ukončí automaticky. Uvědomte si, že se pouze ukončí spojení. Externí počítač nebo systém nebude automaticky vypnutý.

**Další informace:** "Vypnutí nebo restart externího počítače", Stránka 125

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

### 3D-dotykové sondy

Aplikace 3D-dotykových sond HEIDENHAIN:

- Automaticky vyrovnávat obrobky
- Rychle a velmi přesně nastavovat vztažné body
- Během provádění programu provádět měření na obrobku
- Proměřovat a kontrolovat nástroje

Všechny funkce cyklů (cykly dotykové sondy a obráběcí cykly) jsou popsány v uživatelské příručce pro programování cyklů. Potřebujete-li tuto příručku, obraťte se na fu HEIDENHAIN. ID: 892905-xx

**Spínací dotykové sondy TS 260, TS 444, TS 460, TS 642 a TS 740**

Dotykové sondy TS 248 a TS 260 jsou obzvláště levné a přenáší spínací signály pomocí kabelu.

Ke strojům s automatickou výměnou nástrojů se hodí bezdrátové dotykové sondy TS 740, TS 642 a menší TS 460 a TS 444. Všechny uvedené dotykové sondy jsou vybaveny infračerveným přenosem signálu. TS 460 také umožňuje bezdrátový přenos a opční ochranu proti kolizi. TS 444 nevyžaduje díky vestavěnému generátoru se vzduchovou turbínou jako jediná baterii ani akumulátor.

Ve spínacích dotykových sondách HEIDENHAIN registruje neopotřebitelný optický spínač nebo několik velmi přesných tlakových čidel (TS 740) vychýlení dotykového hrotu. Vychýlení tedy způsobí spínací signál, který signalizuje řídicímu systému aby uložil aktuální polohu dotykové sondy.




**Sondy pro měření nástrojů TT 160 a TT 460**

Dotykové sondy TT 160 a TT 460 umožňují účinné a přesné měření a testování nástrojových rozměrů.

Řídicí systém zde dává k dispozici cykly, s jejichž pomocí lze zjišťovat rádius a délku nástroje při stojícím nebo rotujícím vřetenu. Obzvlášť robustní konstrukce a vysoký stupeň ochrany činí nástrojovou dotykovou sondu odolnou vůči chladivu a třískám.

Spínací signál vytváří neopotřebitelný optický spínač. Přenos signálu se provádí u TT 160 po kabelu. TT 460 umožňuje infračervený a rádiový přenos.



## 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 fa HEIDENHAIN také přenosná ruční kolečka HR 510, HR 520 a HR 550FS.
**Další informace:** "Pojíždění elektronickými ručními kolečky", Stránka 707



K řídicímu systému se (**HSCI**: HEIDENHAIN Serial Controller Interface) sériovým rozhraním pro komponenty řízení může být připojeno současně několik elektronických ručních koleček a střídavě se používat.

Konfiguraci provádí výrobce stroje!

# 3

# Použití dotykové obrazovky

# 3.1 Obrazovka a ovládání

## Dotyková obrazovka

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.




Dotyková obrazovka se liší vizuálně černým okrajem a chybějícími tlačítky pro volbu softtlačítek.

**1** Záhlaví

Při zapnutém řídicím systému ukazuje obrazovka v záhlaví navolené provozní režimy.

**2** Lišta softtlačítek pro výrobce stroje

**3** Lišta softtlačítek

Řízení ukazuje další funkce v liště softtlačítek. Aktivní lišta softtlačítek se zobrazuje jako modrý proužek.

**4** Přepínání mezi provozními režimy stroje, programovacími režimy a třetí desktopem

**5** Definování rozdělení obrazovky

## Ovládací panel

Řídicí systém lze ovládat z ovládacího panelu jako předtím. Dotykové ovládání s gesty funguje navíc.

### Všeobecná obsluha

Následující tlačítka lze pohodlně nahradit gesty:

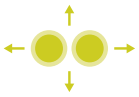
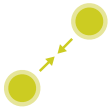
| Klávesa | Funkce | Gesta |
|---|---|---|
| | Přepnutí provozní režimu | Ťukněte na provozní režim v řádku záhlaví |
| | Přepínejte lištu softtlačítek | Přejeďte vodorovně přes lištu softtlačítek |
| | Softklávesy pro výběr softtlačítek | Ťukněte na funkci na dotykové obrazovce |

## 3.2 Gesta

### Přehled možných gest

Obrazovka řídicího systému podporuje několik dotyků najednou (Multi-Touch). To znamená, že rozpozná rozdílná gesta, i s několika prsty najednou.

| Symbol | Gesta | Význam |
|---|---|---|
|  | Ťuknutí | Krátký dotyk na obrazovce |
|  | Dvojí ťuknutí | Dvojitý krátký dotyk na obrazovce |
|  | Držet | Delší dotyk na obrazovce |
|  | Tažení | Plynulý pohyb přes obrazovku |
|  | Tažení | Pohyb přes obrazovku, kde je jasně definován výchozí bod |

| Symbol | Gesta | Význam |
|---|---|---|
|  | Tažení dvěma prsty | Paralelní pohyb dvou prstů přes obrazovku, kde je jasně definován výchozí bod |
|  | Natažení | Pohyb dvou prstů od sebe |
|  | Stažení | Pohyb dvou prstů k sobě |

## Pohyb v tabulkách a NC-programech

V NC-programu nebo v tabulce se můžete pohybovat takto:

| Symbol | Gesta | Funkce |
|---|---|---|
|  | Ťuknutí | Označení NC-bloku nebo řádky tabulky<br>Zastavit rolování |
|  | Dvojí ťuknutí | Aktivace buňky tabulky |
|  | Tažení | Rolování NC-programem nebo tabulkou |

## Ovládání simulace

Řídicí systém nabízí dotykové ovládání u následujících grafik:

- Programovací grafika režimu **Programování**
- 3D-zobrazení v režimu **Testování**
- 3D-zobrazení v režimu **PGM/provoz po bloku**
- 3D-zobrazení v režimu **PGM/provoz plynule**
- Náhled kinematiky

**Otáčení, přiblížení, posun grafiky**

Řízení nabízí následující gesta:

| Symbol | Gesta | Funkce |
|---|---|---|
|  | Dvojí ťuknutí | Vrátit grafiku na původní velikost |
|  | Tažení | Otočit grafiku (pouze 3D-grafika) |
|  | Tažení dvěma prsty | Posun grafiky |
|  | Natažení | Zvětšení grafiky |
|  | Stažení | Zmenšení grafiky |

**Měření grafiky**

Pokud jste aktivovali měření v provozním režimu **Testování**, máte následující přídavnou funkci:

| Symbol | Gesta | Funkce |
|---|---|---|
| | Ťuknutí | Zvolit bod měření |

## Ovládání HEROS-menu

HEROS-menu můžete ovládat takto:

| Symbol | Gesta | Funkce |
|---|---|---|
| | Ťuknutí | Vybrat aplikaci |
| | Držet | Otevřít aplikaci |

## Ovládání CAD-Viewer (Prohlížeče)

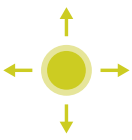
Řídicí systém podporuje dotykové ovládání také při práci s **CAD-Viewer**. V závislosti na režimu máte k dispozici různá gesta.

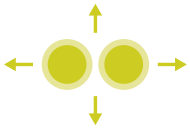
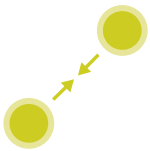
Abyste mohli používat všechny aplikace, vyberte nejdříve požadovanou funkci pomocí ikony:

| Ikona | Funkce |
|---|---|
| | Základní nastavení |
| | **Přidat**<br>V režimu výběru jako stisknuté tlačítko **Shift** |
| | **Odstranit**<br>V režimu výběru jako stisknuté tlačítko **CTRL** |

**Nastavte režim Vrstvy (Layer) a určete vztažný bod**

Řízení nabízí následující gesta:

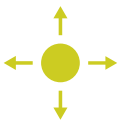
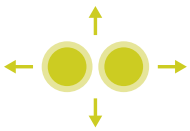
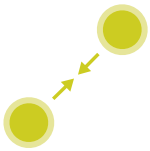
| Symbol | Gesta | Funkce |
|---|---|---|
|  | Ťuknutí na prvek | Zobrazení informací o prvku<br>Definice vztažného bodu |
|  | Dvojí ťuknutí na pozadí | Obnovení původní velikosti grafiky nebo 3D-modelu |
|  | Aktivujte **Přidat** a dvakrát ťukněte na pozadí | Obnovení původní velikosti a úhlu grafiky nebo 3D-modelu |
|  | Tažení | Otočení grafiky nebo 3D-modelu (nastavte pouze režim Vrstva) |

| Symbol | Gesta | Funkce |
|---|---|---|
|  | Tažení dvěma prsty | Posun grafiky nebo 3D-modelu |
|  | Natažení | Zvětšení grafiky nebo 3D-modelu |
|  | Stažení | Zmenšení grafiky nebo 3D-modelu |

**Výběr obrysu**

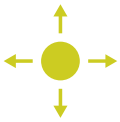
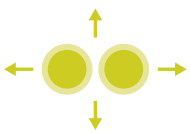
Řízení nabízí následující gesta:

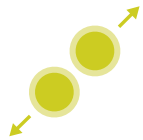
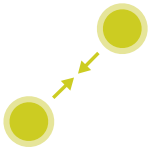
| Symbol | Gesta | Funkce |
|---|---|---|
|  | Ťuknutí na prvek | Volba prvku |
|  | Ťuknutí na prvek v okně náhledu se seznamem | Výběr nebo zrušení výběru prvku |
|  | Aktivujte **Přidat** a ťukněte na prvek | Dělení, zkrácení, prodloužení prvku |

| Symbol | Gesta | Funkce |
|---|---|---|
|  | Aktivujte **Odstranění** a ťukněte na prvek | Zrušení výběru prvku |
|  | Dvojí ťuknutí na pozadí | Vrácení grafiky na původní velikost |
|  | Přejetí přes prvek | Zobrazit náhled volitelných prvků<br>Zobrazení informací o prvku |
|  | Tažení dvěma prsty | Posun grafiky |
|  | Natažení | Zvětšení grafiky |
|  | Stažení | Zmenšení grafiky |

**Zvolte obráběcí pozice**

Řízení nabízí následující gesta:

| Symbol | Gesta | Funkce |
|---|---|---|
|  | Ťuknutí na prvek | Volba prvku<br>Zvolit průsečík |
|  | Dvojí ťuknutí na pozadí | Vrácení grafiky na původní velikost |
|  | Přejetí přes prvek | Zobrazit náhled volitelných prvků<br>Zobrazení informací o prvku |
|  | Aktivujte **Přidat** a táhnout | Zvětšit oblast rychlé volby |
|  | Aktivujte **Odstranit** a táhnout | Zvětšení plochy ke zrušení výběru prvků |
|  | Tažení dvěma prsty | Posun grafiky |

| Symbol | Gesta | Funkce |
|---|---|---|
|  | Natažení | Zvětšení grafiky |
|  | Stažení | Zmenšení grafiky |

**Uložit prvky a přejít do NC-programu**

Zvolené prvky řídicí systém uloží po ťuknutí na příslušnou ikonu.

Máte tři možnosti jak přejít zpět do režimu **Programování**:

- Stiskněte tlačítko strojního režimu **Programování**
  Řídicí systém přejde do režimu **Programování**
- Zavřete **CAD-Viewer**
  Řídicí systém přejde automaticky do režimu **Programování**
- Přes hlavní panel, aby se dal **CAD-Viewer** otevřít na třetím desktopu
  Třetí desktop zůstane aktivní v pozadí.

Takto přejděte zpátky do režimu **Programování**:



- ▶ Stiskněte klávesu **DIADUR**
- ▶ Na hlavním panelu zvolte **Pracovní plocha 2**

## 3.3 Funkce na hlavním panelu

### Kalibrace dotykové obrazovky

Pomocí funkce **Kalibrace dotykové obrazovky** můžete provést kalibraci obrazovky.

**Kalibrovat dotykovou obrazovku**

K provedení funkce postupujte takto:

- Otevřete tlačítkem **DIADUR** nabídku HeROSu
- Zvolte bod menu **Kalibrace dotykové obrazovky**
- > Řízení spustí režim kalibrování.
- Postupně ťukejte na blikající symboly

Pokud chcete kalibrování předčasně zrušit:

- Stiskněte tlačítko **ESC**

### Konfigurace dotykové obrazovky

S funkcí **Konfigurace dotykové obrazovky** můžete nastavit vlastnosti obrazovky.

**Nastavení citlivosti**

K nastavení citlivosti postupujte takto:

- Otevřete tlačítkem **DIADUR** nabídku HeROSu
- Zvolte bod menu **Konfigurace dotykové obrazovky**
- > Řízení otevře pomocné okno.
- Zvolte citlivost
- Potvrďte s **OK**

**Indikace dotykových bodů**

Abyste zobrazili nebo skryli dotykové body postupujte takto:

- Otevřete tlačítkem **DIADUR** JH-menu
- Zvolte bod menu **Konfigurace dotykové obrazovky**
- > Řízení otevře pomocné okno.
- Vyberte zobrazení **Zobrazit dotykové body** (Show Touch Points)
  - **Disable Touchfingers** (Zrušit dotyky) ke skrytí dotykových bodů
  - **Enable Single Touchfinger** (Povolit jednotlivé dotyky) k zobrazení dotykových bodů
  - **Enable Full Touchfingers** (Povolit všechny dotyky) k zobrazení všech účastnících se prstů
- Potvrďte s **OK**

## Čistění dotykové obrazovky

Funkcí **Čištění obrazovky** můžete zamknout obrazovku aby se dala vyčistit.

**Aktivovat režim čistění**

Pro aktivaci režimu čistění postupujte takto:

- ▶ Otevřete tlačítkem **DIADUR** nabídku HeROSu
- ▶ Zvolte bod menu **Čistění dotykové obrazovky**
- > Řídicí systém zablokuje obrazovku na 90 sekund.
- ▶ Vyčistěte obrazovku

Pokud chcete režim čistění předčasně zrušit:

- ▶ Zobrazené posuvníky roztáhněte současně od sebe

# 4

# Základy, správa souborů

# 4.1 Základy

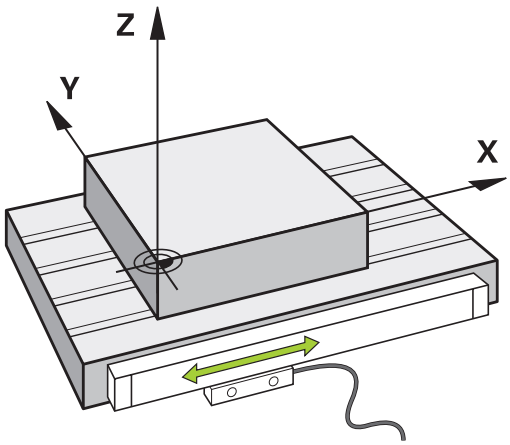
## Odměřovací zařízení a referenční značky

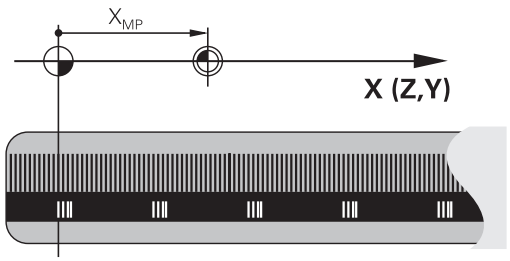
Na osách stroje se nacházejí odměřovací zařízení, která zjišťují polohy stolu stroje, resp. nástroje. Na lineárních osách jsou obvykle namontovány lineární odměřovací systémy, na otočných stolech a naklápěcích osách rotační odměřovací zařízení.

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

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

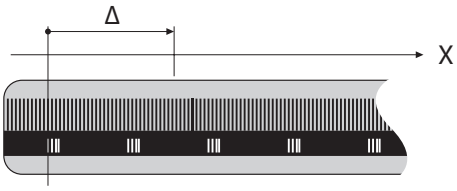


## Vztažné soustavy

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

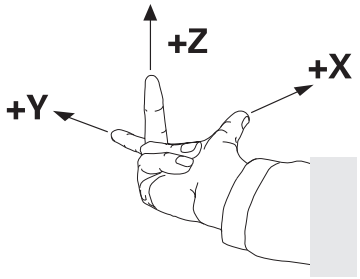
Jako jednoduchý vztažný systém pro přímé osy slouží u obráběcího stroje lineární snímač, který je namontován rovnoběžně s osou. Lineární snímač představuje **číselnou osu**, jednorozměrný souřadnicový systém.




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

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

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

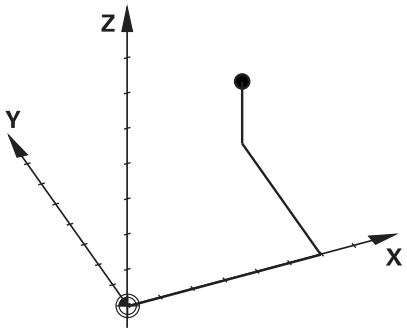



Aby šlo jednoznačně určit bod v prostoru, je potřeba kromě uspořádání tří rozměrů navíc **počátek souřadnic**. V trojrozměrném souřadnicovém systému slouží společný průsečík jako počátek souřadnic. Tento průsečík má souřadnice **X+0**, **Y+0** a **Z+0**.

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

Řízení rozlišuje následující vztažné systémy:

- Strojní souřadný systém M-CS:
  **M**achine **C**oordinate **S**ystem
- Základní souřadný systém B-CS:
  **B**asic **C**oordinate **S**ystem
- Obrobkový souřadný systém W-CS:
  **W**orkpiece **C**oordinate **S**ystem
- Souřadný systém obráběcí roviny W-CS:
  **W**orking **P**lane **C**oordinate **S**ystem
- Zadávací souřadný systém I-CS:
  **I**nput **C**oordinate **S**ystem
- Nástrojový souřadný systém T-CS:
  **T**ool **C**oordinate **S**ystem




Všechny vztažné systémy se staví na sebe. Podléhají kinematickému řetězci příslušného stroje.

Strojní souřadný systém je přitom referenční vztažný systém.

### Strojní souřadný systém M-CS

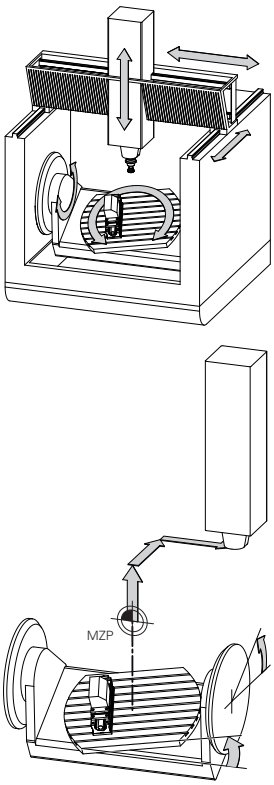
Strojní souřadný systém odpovídá popisu kinematiky a tedy skutečné mechanice stroje.

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

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

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

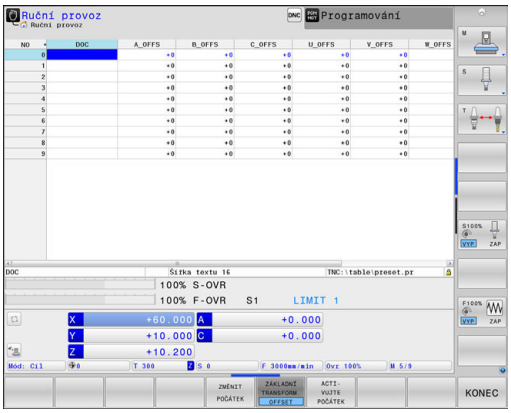
Protože hodnoty v konfiguraci stroje uživatel nemůže změnit, používá se strojní souřadnicový systém pro stanovení stálých pozic, jako například bodu pro výměnu nástroje.




Strojní nulový bod MZP:
**M**achine **Z**ero **P**oint

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

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




**Další informace:** "Správa vztažných bodů", Stránka 725

## *UPOZORNĚNÍ*

**Pozor nebezpečí kolize!**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

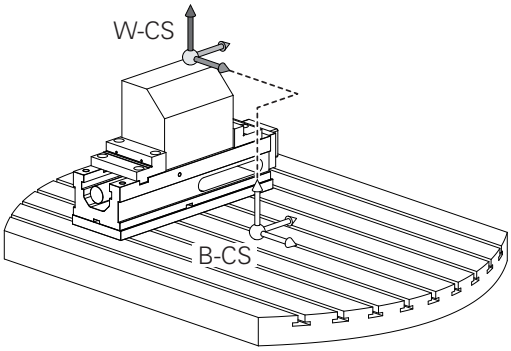
### Základní souřadný systém B-CS

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

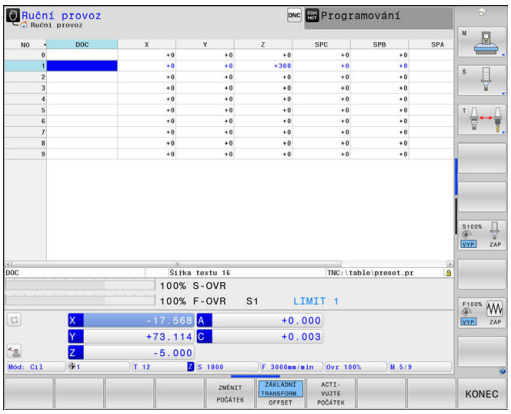
Orientace základního souřadného systému je ve většině případů stejná jako u strojního souřadného systému. Mohou existovat výjimky, pokud výrobce stroje používá další kinematické transformace.

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

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




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




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

**Další informace:** "Správa vztažných bodů", Stránka 725

## *UPOZORNĚNÍ*

**Pozor nebezpečí kolize!**

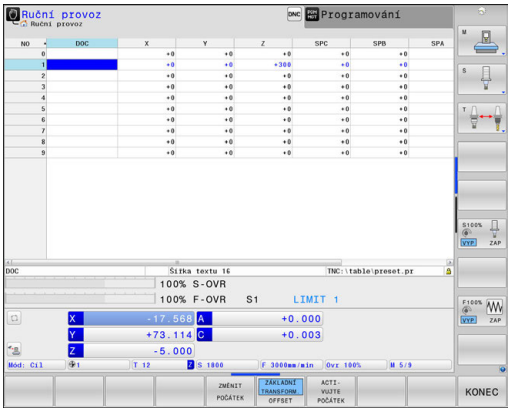
V závislosti na stroji může váš řídicí systém mít další tabulky vztažných bodů pro palety. Výrobce vašeho stroje v nich může definovat hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORMACE**, které působí ještě před vámi definovanými hodnotami **ZÁKLADNÍ TRANSFORMACE** z tabulky vztažných bodů. Zda jsou a které vztažné body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

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

### Obrobkový souřadný systém W-CS

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

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




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

**Další informace:** "Správa vztažných bodů", Stránka 725

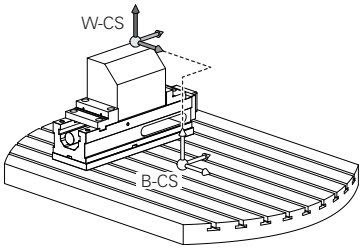
Díky funkci **Globální nastavení programu** (opce #44) jsou navíc k dispozici následující transformace:

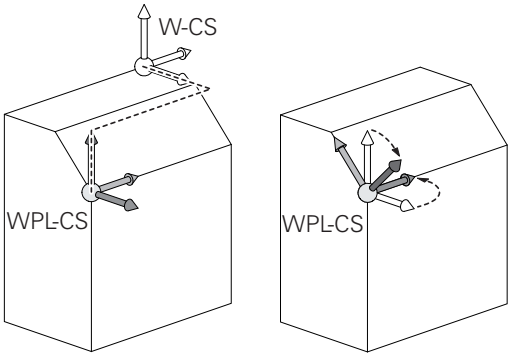
- **Aditivní základní otočení (W-CS)** se přičítá k základnímu natočení nebo 3D-základnímu natočení z tabulky vztažných bodů a tabulky vztažných bodů palet. **Aditivní základní otočení (W-CS)** je tak první možnou transformací v souřadném systému obrobku W-CS.
- **Posunutí (W-CS)** se přičítá k posunutí, definovanému v NC-programu před naklopením roviny obrábění (cyklus 7 **NULOVY BOD**).
- **Zrcadleni** se přičítá k zrcadlení, definovanému v NC-programu před naklopením roviny obrábění (cyklus 8 **ZRCADLENI**).
- **Posunutí (mW-CS)** působí v tzv. modifikovaném souřadném systému obrobku po aplikaci transformací **Posunutí (W-CS)** nebo **Zrcadleni (W-CS)** a před natočením roviny obrábění.

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

Transformace v obrobkovém souřadném systému:

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



Výsledek po sobě následujících transformací je závislý na pořadí programování!

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

Připomínky pro programování:

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

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

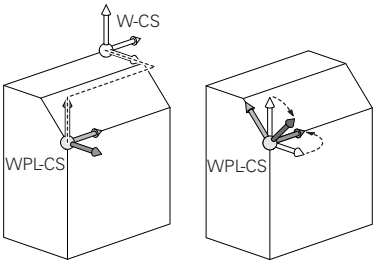
U 3osového stroje nebo při čistě 3osém obrábění neexistuje žádná transformace v obrobkovém souřadném systému. Hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** aktivní řádky tabulky vztažných bodů působí při tomto předpokladu bezprostředně na souřadný systém obráběcí roviny.

V souřadném systému obráběcí roviny jsou samozřejmě možné další transformace. **Další informace:** "Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS", Stránka 151

### Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS

Souřadný systém obráběcí roviny je trojrozměrný kartézský souřadný systém.

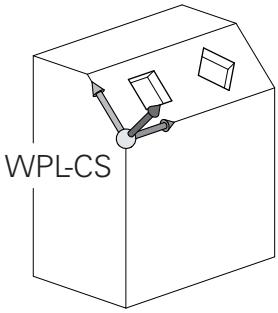
Poloha a orientace souřadného systému obráběcí roviny jsou závislé na aktivních transformacích v obrobkovém souřadném systému.




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

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

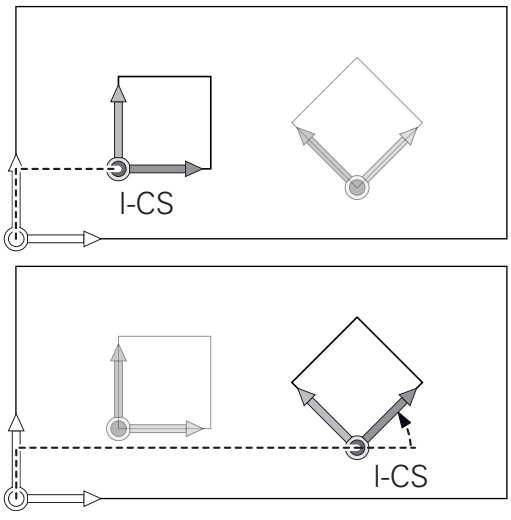
Uživatel definuje v souřadném systému obráběcí roviny pomocí transformací polohu a orientaci zadávacího souřadného systému.




Díky funkci **Mill-Turning** (opce #50) jsou navíc k dispozici transformace **OEM-natočení** a **Precesní úhel**.

- **OEM-natočení** je k dispozici pouze výrobci stroje a působí před **precesním úhlem**
- **Precesní úhel** je definován pomocí cyklů 800 **NASTAVTE SYSTEM XZ**, 801 **RESET ROTACNI SYSTEM SOURADNIC** a 880 **FREZOVANI OZUBENI ODVALOVANIM** a působí před dalšími transformacemi souřadného systému obráběcí roviny

Aktivní hodnoty obou transformací (nerovných 0) ukazuje karta **POS** rozšířené indikace stavu. Kontrolujte hodnoty také při frézování, protože i tam aktivní transformace stále působí!




Respektujte informace v příručce ke stroji!

Výrobce vašeho stroje může použít transformace **OEM-natočení** a **Precesní úhel** také bez funkce **Mill-Turning** (opce #50).

Transformace v souřadném systému obráběcí roviny:

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

Jako funkce **PLANE** působí **PLANE RELATIVE** v obrobkovém souřadném systému a orientuje souřadný systém obráběcí roviny.

Hodnoty přidávaných naklopení se vztahují vždy k aktuálnímu souřadnému systému obráběcí roviny.

Pomocí funkce **Globální nastavení programu** (opce #44) máte navíc k dispozici transformaci **Rotace (WPL-CS)**. Tato transformace působí aditivně k natočení, definovanému v NC-programu (cyklus 10 **OTACENI**).

Výsledek po sobě následujících transformací je závislý na pořadí programování!

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

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

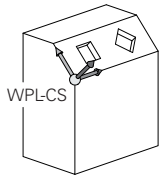
### Zadávaný souřadný systém I-CS

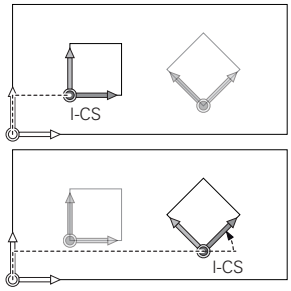
Zadávaný souřadný systém je trojrozměrný kartézský souřadný systém.

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

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

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



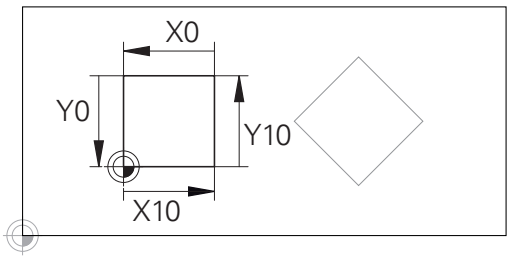



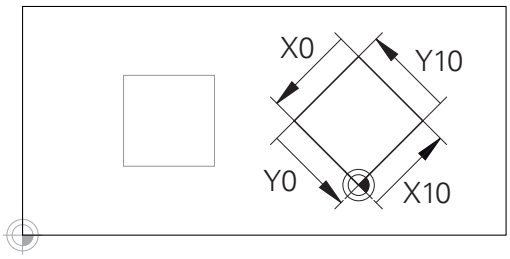

Uživatel definuje v zadávaném souřadném systému pomocí pojezdových bloků polohu nástroje a tím polohu nástrojového souřadného systému.

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

Pojezdové bloky v zadávaném souřadném systému:

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




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

**Příklad**

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

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

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

Také u pojezdových bloků s vektory normál plochy je poloha nástrojového souřadného systému určena kartézskými souřadnicemi X, Y a Z.

Ve spojení s 3D-korekcí nástroje se může poloha nástrojového souřadného systému posunovat podél vektorů normál plochy.

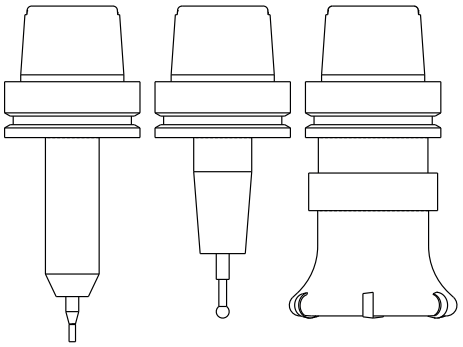
Orientace nástrojového souřadného systému se může provádět v různých vztažných systémech.

**Další informace:** "Nástrojový souřadný systém T-CS", Stránka 154

### Nástrojový souřadný systém T-CS

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

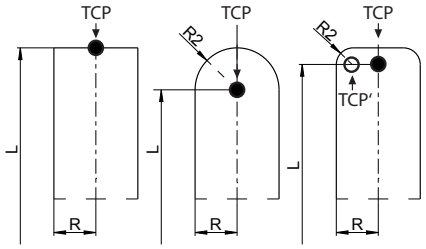
**Další informace:** "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 236 a "Nástrojová data", Stránka 674



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

V souladu s hodnotami z tabulky nástrojů se počátek souřadnic nástrojového souřadného systému posune do vodicího bodu nástroje TCP. TCP znamená Střední Bod Nástroje (**T**ool **C**enter **P**oint)

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



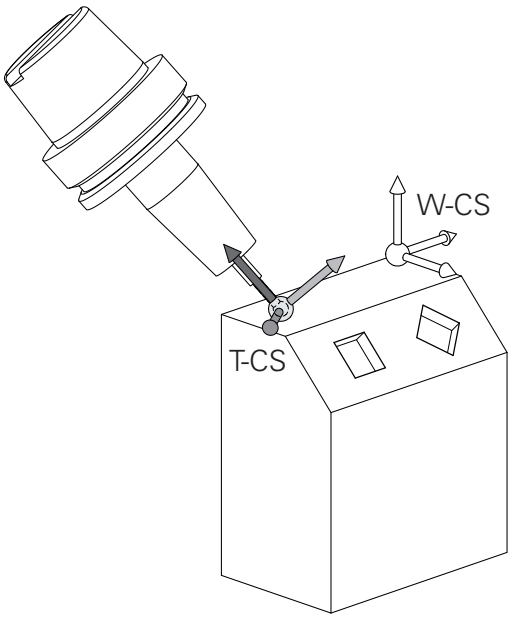

> Poloha TCP znázorněná v grafice je povinná ve spojení s 3D-korekcí nástroje.

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

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

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

Poloha nástroje ve strojním souřadném systému:




**Příklad**

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

Poloha nástroje v souřadném systému obráběcí roviny:

**Příklad**

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

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

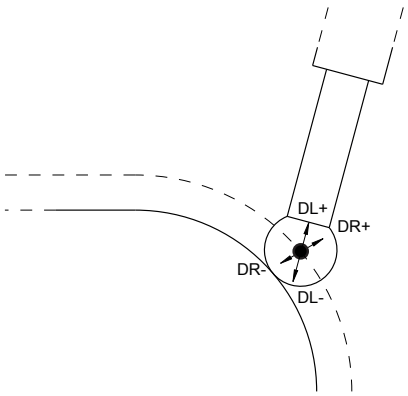
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
  NZ0.8848844 R0 M128
```

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

Působení korektur závisí na typu nástroje.

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

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




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

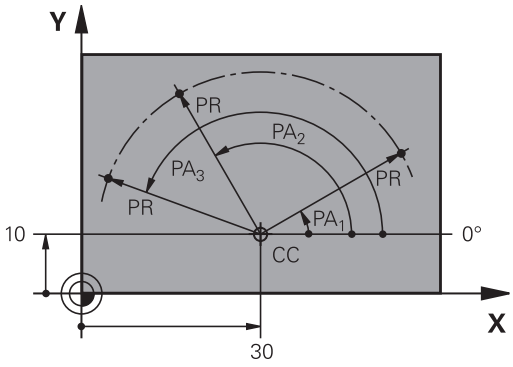
## Označení os u frézek

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

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

## Polární souřadnice

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

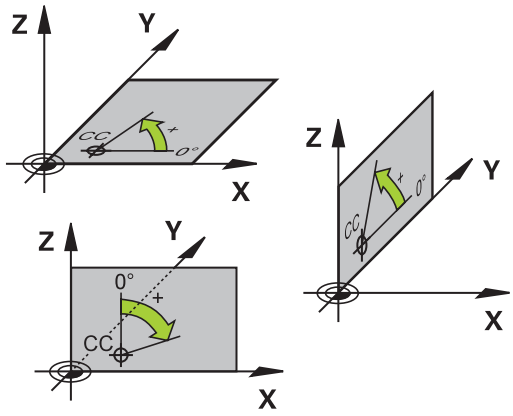



Na rozdíl od pravoúhlých souřadnic X, Y a Z popisují polární souřadnice polohy pouze v jedné rovině. Polární souřadnice mají svůj nulový bod (počátek) v pólu CC (CC = circle centre; angl. střed kružnice). Poloha v rovině je tak jednoznačně definována pomocí:

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

### Definování pólu a vztažné osy úhlu

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




| Polární souřadnice (rovina) | Úhlová vztažná osa |
|---|---|
| X/Y | +X |
| Y/Z | +Y |
| Z/X | +Z |

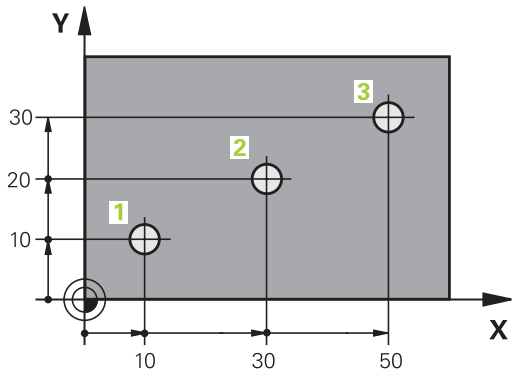
## Absolutní a inkrementální polohy obrobku

### Absolutní pozice obrobku

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

Příklad 1: díry s absolutními souřadnicemi:

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

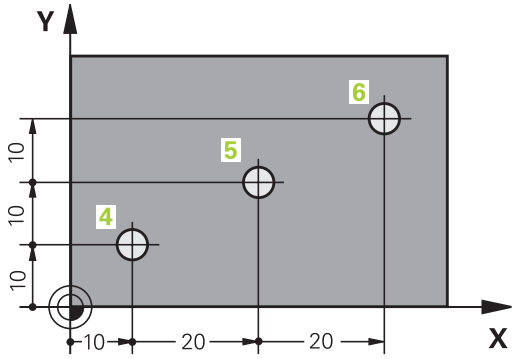



### Přírůstkové pozice obrobku

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

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

Příklad 2: díry s přírůstkovými souřadnicemi



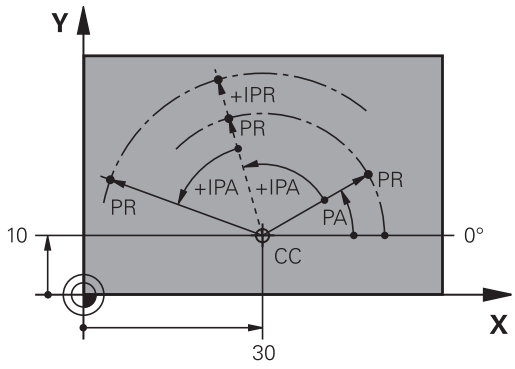

| Absolutní souřadnice díry 4 |
|---|
| X = 10 mm |
| Y = 10 mm |

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

### Absolutní a inkrementální polární souřadnice

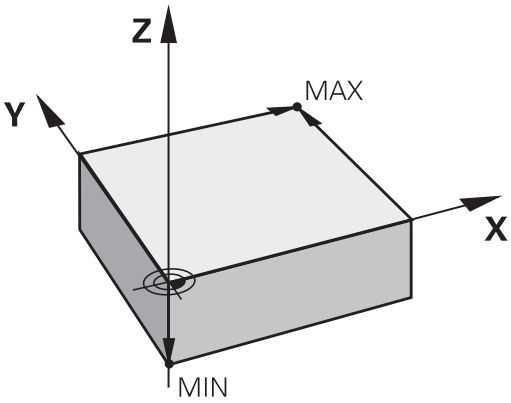
Absolutní souřadnice se vztahují vždy k pólu a ke vztažné ose úhlu.

Přírůstkové souřadnice se vždy vztahují k naposledy programované poloze nástroje.



## Volba vztažného bodu

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




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

**Další informace:**Příručka pro uživatele programování cyklů

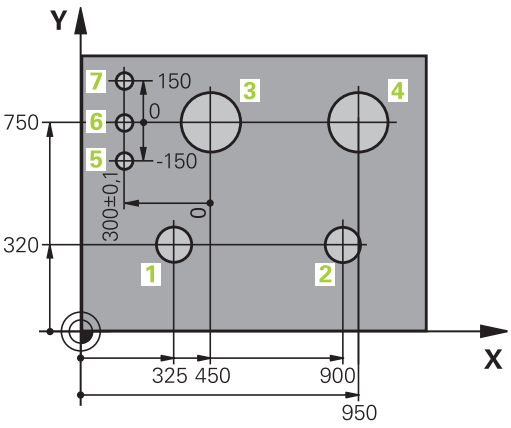
Není-li výkres obrobku okótován tak, jak je třeba pro NC, pak zvolte za vztažný bod některou polohu nebo některý roh obrobku, z nichž se dají kóty ostatních poloh obrobku stanovit co nejjednodušeji.

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

**Další informace:** "Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou ", Stránka 759

### Příklad

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



## 4.2 Vytvoření a zadání programů

### Struktura NC-programu ve formátu HEIDENHAIN Klartext

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

Řídicí systém čísluje bloky obráběcího programu ve vzestupném pořadí.

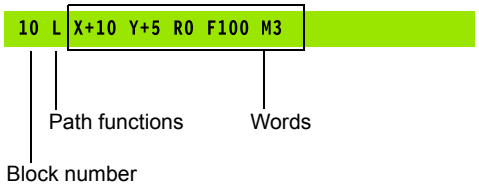
První blok programu je označen **BEGIN PGM**, názvem programu a platnou měrovou jednotkou.

Následující bloky obsahují informace o:

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

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

**Block**




**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

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

- Podle potřeby programujte bezpečnou mezilehlou polohu

## Definice neobrobeného polotovaru: BLK FORM

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

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

Řízení může přitom zobrazovat různé tvary polotovaru:

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
|  | Definování pravoúhlého polotovaru |
|  | Definování válcovitého polotovaru |
|  | Definování rotačně symetrického polotovaru s libovolným tvarem |

### Pravoúhlý polotovar

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

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

### Příklad

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

### Válcovitý polotovar

Válcovitý polotovar je definován rozměry válce:

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

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

### Příklad

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

### Rotačně symetrický polotovar s libovolným tvarem

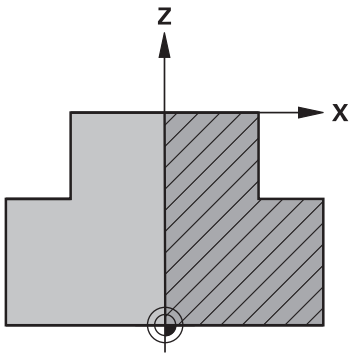
Obrys rotačně symetrického polotovaru definujete v podprogramu Přitom používáte X, Y nebo Z jako rotační osu.

V definici polotovaru odkážete na popis obrysu:

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

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

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



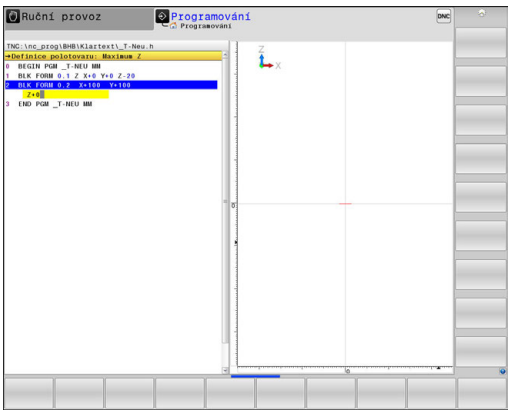

Označení podprogramu může být číslem, názvem nebo QS-parametrem.

**Příklad**

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

## Otevřít nový NC-program

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






- Režim: stiskněte klávesu **Programování**




- Stiskněte klávesu **PGM MGT**

> Řízení otevře správu souborů.

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

**NÁZEV-SOUBORU = NOVY.H**




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




- Zvolte měrné jednotky: stiskněte softklávesu **MM** nebo **INCH**.

> Řídicí systém přepne do programového okna a otevře dialog pro definování **BLK-FORM** (Tvar polotovaru).



- Zvolte pravoúhlý polotovar: Stiskněte softklávesu pravoúhlého tvaru polotovaru

**ROVINA OBRÁBĚNÍ V GRAFICE: XY**




- Zadejte osu vřetena, např.**Z**

### DEFINICE NEOBROBENÉHO POLOTOVARU: MINIMUM

ENT

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

### DEFINICE NEOBROBENÉHO POLOTOVARU: MAXIMUM

ENT

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

**Příklad**

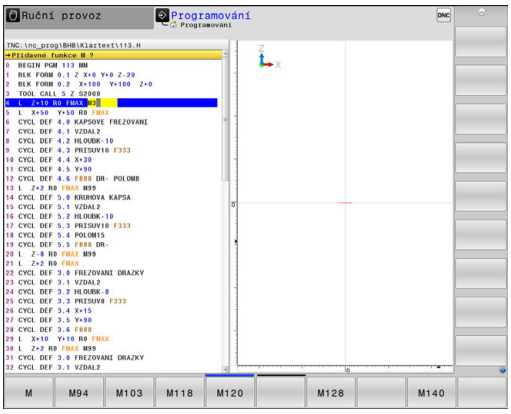
| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM NOVÝ MM** | Začátek programu, název, měrová jednotka |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40** | Osa vřetena, souřadnice MIN-bodu |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | Souřadnice MAX-bodu |
| **3 END PGM NOVÝ MM** | Konec programu, název, měrová jednotka |

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

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

## Programování pohybů nástroje v popisném dialogu

Naprogramování bloku začněte stisknutím některé dialogové klávesy. V záhlaví obrazovky se vás řídicí systém dotáže na všechna potřebná data.




### Příklad pro zahájení polohovacího bloku

L

- Zadejte otevření bloku

**SOUŘADNICE ?**

X

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

Y

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

ENT

- klávesou **ENT** přejděte k další otázce

**KOREKCE RÁDIUSU: RL/RR/BEZ KOR.: ?**

ENT

- Zadejte **Bez korektury rádiusu**, klávesou **ENT** přejděte k další otázce

**POSUV F=? / F MAX = ENT**

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

ENT

- klávesou **ENT** přejděte k další otázce

**PŘÍDAVNÁ FUNKCE M?**

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

END

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

### Příklad

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

**Možnosti jak zadat posuv**

| Softtlačítko | Funkce k definování posuvu |
|---|---|
| F MAX | Pojíždění rychloposuvem, účinné v bloku. Výjimka: Je-li definován před blokem **APPR**, pak působí **FMAX** také při najíždění pomocného bodu<br>**Další informace:** "Důležité polohy při najetí a odjetí", Stránka 285 |
| F AUTO | Pojíždění posuvem vypočteným automaticky z bloku **TOOL CALL** |
| F | Pojíždění naprogramovaným posuvem (jednotky mm/min popř. 1/10 palce/min) U rotačních os řídicí systém interpretuje posuv ve stupních/min, nezávisle na tom, zda je program psaný v mm nebo palcích |
| FU | Definování posuvu na otáčku (jednotka mm/ot, popř. palec/ot). Pozor: v palcových programech nelze kombinovat FU s M136 |
| FZ | Definování posuvu na zub (jednotka mm/zub, popř. palec/zub). Počet zubů musí být definován v tabulce nástrojů ve sloupci **CUT**. |

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

## Převzetí aktuální pozice

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

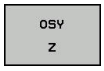
- programujete pojezdové bloky,
- programujete cykly.

K převzetí správných hodnot polohy postupujte takto:

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



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




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

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

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

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

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

## Editace NC-programu

Během zpracování nelze aktivní NC-program editovat.

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

| Softtlačítko / klávesa | Funkce |
|---|---|
|  | Změna pozice aktuálního bloku na obrazovce. Takto si můžete dát zobrazit více NC-bloků, které jsou naprogramovány před aktuálním blokem.<br>Bez funkce, je-li NC-program plně viditelný na obrazovce |
|  | Změna pozice aktuálního bloku na obrazovce. Takto si můžete dát zobrazit více NC-bloků, které jsou naprogramovány za aktuálním blokem.<br>Bez funkce, je-li NC-program plně viditelný na obrazovce |
| <br> | Skok z bloku do bloku |
| <br> | Volba jednotlivých slov v bloku |
|  | Volba určitého bloku: stiskněte klávesu **GOTO**, zadejte požadované číslo bloku a potvrďte klávesou **ENT**.<br>Nebo: stiskněte klávesu **GOTO**, zadejte krok čísel bloků a skočte o počet zadaných řádek nahoru či dolů stisknutím softklávesy **N RADKU** |

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

### Vložit bloky na libovolné místo

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

### Uložit změny

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

- Zvolte lištu softtlačítek s funkcemi pro ukládání

Uložit

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

### Uložení programu do nového souboru

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

- Zvolte lištu softtlačítek s funkcemi pro ukládání

ULOŽIT JAKO

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

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

### Vrátit změny

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

- Zvolte lištu softtlačítek s funkcemi pro ukládání




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

### Změna a vložení slov

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

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

### Hledání stejných slov v různých blocích



- Volba slova v bloku: stiskněte směrové klávesy tolikrát, až je označeno požadované slovo



- Volba bloku směrovými tlačítky
  - Šipka dolů: hledat dopředu
  - Šipka nahoru: hledat dozadu

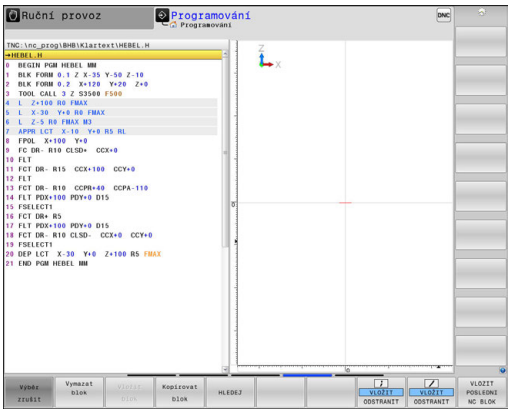
Označení se nachází v nově zvoleném bloku na stejném slově, jako v bloku zvoleném předtím.



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

### Označování, kopírování, vyjmutí a vkládání částí programu

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




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

Při kopírování částí programu postupujte takto:

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

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

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

## Funkce hledání řídicího systému

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

### Hledání libovolných textů

HLEDEJ

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

HLEDEJ

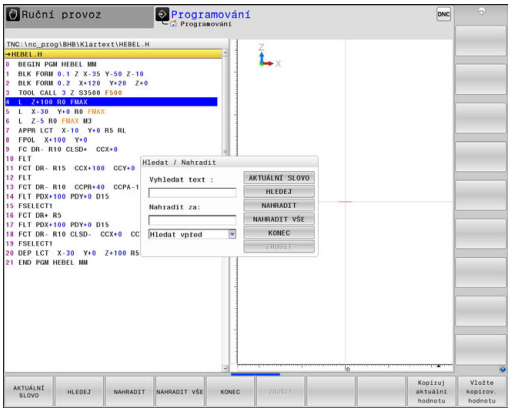
- ▶ Spuštění hledání
- > Řídicí systém skočí do nejbližšího dalšího bloku, v němž je hledaný text uložen.

HLEDEJ

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

KONEC

- ▶ Ukončit vyhledávací funkci: stiskněte softklávesu KONEC



### Hledání/nahrazování libovolných textů

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor, může dojít ke ztrátě dat!**

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

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

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

- Zvolte blok, v němž je uloženo hledané slovo

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

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

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

KONEC
- Ukončit vyhledávací funkci: stiskněte softklávesu KONEC

## 4.3 Správa souborů: Základy

### Soubory

| Soubory v řídicím systému | Typ |
|---|---|
| **Programy** | |
| ve formátu HEIDENHAIN | .H |
| ve formátu DIN/ISO | .I |
| **Kompatibilní programy** | |
| Programy s HEIDENHAIN-Unit | .HU |
| Programy HEIDENHAIN-Obrysů | .HC |
| **Tabulky pro** | |
| Nástroje | .T |
| Výměník nástrojů | .TCH |
| Nulové body | .D |
| Body | .PNT |
| Vztažné body | .PR |
| Dotykové sondy | .TP |
| Záložní soubory | .BAK |
| Závislá data (například členicí body) | .DEP |
| Volně definovatelné tabulky | .TAB |
| Palety | .P |
| Soustružnické nástroje | .TRN |
| Korekce nástrojů | .3DTC |
| **Texty jako** | |
| Soubory ASCII | .A |
| Soubory protokolů | .TXT |
| Soubory nápovědy | .CHM |
| **CAD-data jako** | |
| ASCII-soubory | .DXF<br>.IGES<br>.STEP |

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

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

Pomocí řídicího systému můžete spravovat téměř libovolný počet souborů. K dispozici je paměť nejméně **21GBytů**. Jednotlivý NC-program může být maximálně **2 GB** velký.



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

### Názvy souborů

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

| Název souboru | Typ souboru: |
|---|---|
| PROG20 | .H |

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

Jsou povoleny následující znaky:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ -

Následující znaky mají zvláštní význam:

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

Aby se zabránilo problémům s přenosem dat, nepoužívejte žádné jiné znaky. Názvy tabulek musí začínat písmenem.

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

**Další informace:** "Cesty", Stránka 176

## Zobrazit externě vytvořené soubory v řízení

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

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

**Další informace:** "Přídavné nástroje ke správě externích typů souborů", Stránka 188

## Zálohovaní dat

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

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

Soubory můžete zálohovat také přímo z řízení. **Další informace:** "Backup a Restore", Stránka 118

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 v interní paměti, vyžaduje to několik hodin. Případně přeložte zálohování do nočních hodin.

Čas od času smažte nepotřebné soubory, aby měl řídicí systém vždy dostatek volné paměti 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.

## 4.4 Práce se správou souborů

### Adresáře

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

### Cesty

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

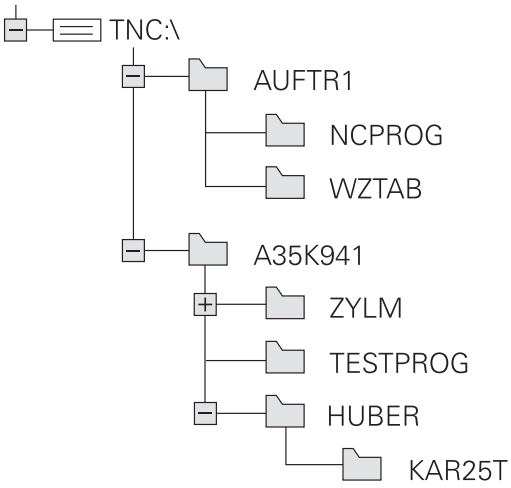
Maximální povolená délka cesty činí 255 znaků. Do délky cesty se počítají označení jednotek, adresáře a souboru včetně přípony.

**Příklad**

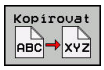
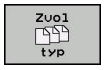
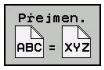
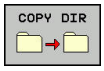
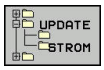
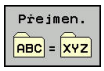
Na disku **TNC** byl vytvořen adresář (složka) ZAKAZ1. Potom byl v adresáři ZAKAZ1 ještě založen podadresář NCPROG a do něj zkopírován obráběcí program PROG1.H. Tento program obrábění má tedy cestu:

**TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H**

Obrázek vpravo ukazuje příklad zobrazení adresářů s různými cestami.



## Přehled: Funkce správy souborů

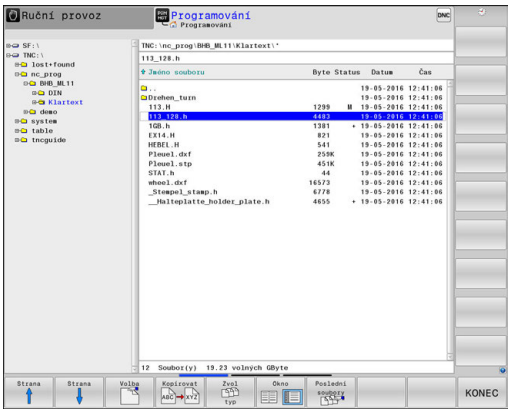
| Softtlačítko | Funkce | Stránka |
|---|---|---|
|  | Kopírovat jednotlivý soubor | 181 |
|  | Zobrazit určitý typ souboru | 179 |
|  | Založit nový soubor | 181 |
|  | Zobrazit posledních 10 zvolených souborů | 184 |
|  | Smazání souboru | 185 |
|  | Označit soubor | 186 |
|  | Přejmenovat soubor | 186 |
|  | Chránit soubor proti smazání a změně | 187 |
|  | Zrušit ochranu souboru | 187 |
|  | Importovat tabulku nástrojů iTNC 530 | 246 |
| | Přizpůsobit formát tabulky | 565 |
|  | Správa síťových jednotek | 200 |
|  | Volba editoru | 187 |
|  | Třídit soubory podle vlastností | 187 |
|  | Kopírovat adresář | 184 |
|  | Smazat adresář včetně všech podadresářů | |
|  | Aktualizace adresáře | |
|  | Přejmenovat adresář | |
|  | Vytvořit nový adresář | |

## Vyvolání správy souborů

PGM MGT

- Stiskněte klávesu **PGM MGT**

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




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

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

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

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

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

## Volba jednotek, adresářů a souborů




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

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





- Přesouvá kurzor z pravého okna do levého a naopak





- Přesouvá kurzor v okně nahoru a dolů







- Přesouvá kurzor v okně po stránkách nahoru a dolů

**1. krok:** Volba jednotky

- Jednotku označte (vyberte) v levém okně




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

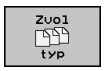



- Stiskněte klávesu **ENT**

**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 **Zvol typ**




- Stiskněte softklávesu požadovaného typu souboru, nebo




- Zobrazte všechny soubory: stiskem softklávesy **Zobr. vše**, nebo




- Použijte zástupné znaky, např. **4*.h**: zobrazí všechny soubory typu .H, které začínají číslicí 4.

- Označte (vyberte) soubor v pravém okně




- Stiskněte softklávesu **Volba**, nebo




- Stiskněte klávesu **ENT**

> Řídicí systém aktivuje zvolený soubor v tom provozním režimu, z něhož jste vyvolali správu souborů.

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

## Založení nového adresáře

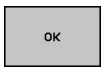
- V levém okně označte ten adresář, v němž chcete založit podadresář.




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




- Stiskněte klávesu **ENT**




- Stiskněte softklávesu **OK** k potvrzení nebo




- Stiskněte softklávesu **ZRUŠIT** k přerušení

## Vytvořit nový soubor

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



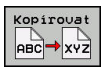

- Stiskněte softklávesu **NOVÝ SOUBOR**
- Zadejte název souboru s příponou




- Stiskněte klávesu **ENT**

## Kopírování jednotlivých souborů

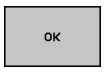
- Přesuňte kurzor na soubor, který se má zkopírovat




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

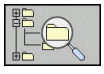
Kopírování souboru do aktuálního adresáře

- Zadejte název cílového souboru

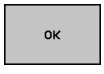



- Stiskněte klávesu **ENT** nebo softklávesu **OK**.
- > Řídicí systém zkopíruje soubor do aktuálního adresáře. Původní soubor zůstane zachován.

Kopírování souboru do jiného adresáře



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




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



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

## Kopírování souborů do jiného adresáře

- Zvolte rozdělení obrazovky se stejně velkými okny

Pravé okno

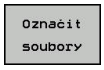
- Stiskněte softklávesu **SHOW TREE** (Ukázat strom)
- Přesuňte kurzor na adresář, do něhož chcete soubory zkopírovat a klávesou **ENT** zobrazte soubory v tomto adresáři

Levé okno

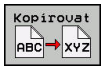
- Stiskněte softklávesu **SHOW TREE** (Ukázat strom)
- Zvolte adresář se soubory, které chcete zkopírovat, a softtlačítkem **UKÁZAT SOUBORY** zobrazte soubory.




- Stiskněte softklávesu Označit: Zobrazte funkce k označení souborů




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




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

**Další informace:** "Označení souborů", Stránka 186

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

### Přepsání souborů

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

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

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

## Kopírování tabulek

### Importování řádek do tabulky

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

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

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor, může dojít ke ztrátě dat!**

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

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

### Příklad

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

- Zkopírujte tuto tabulku z externího datového nosiče do libovolného adresáře.
- Zkopírujte externě připravenou tabulku správcem souborů řídicího systému do stávající tabulky TOOL.T
- > Řídicí systém se zeptá, zda se má přepsat stávající tabulka nástrojů TOOL.T.
- Pokud stisknete softtlačítko **Nahraď pole**, pak řídicí systém úplně přepíše aktuální soubor TOOL.T. Po provedení kopírování tedy sestává TOOL.T z 10 řádků.
- Nebo stiskněte softklávesu **Nahraď pole** a pak řídicí systém přepíše v souboru TOOL.T 10 řádků. Data zbývajících řádků ponechá řídicí systém nezměněna.

### Extrakce řádků z tabulky

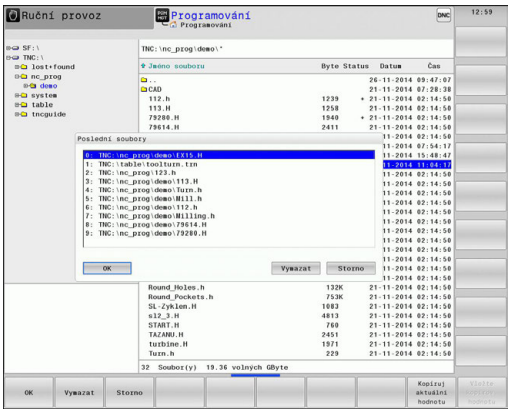
V tabulce můžete označit jednu nebo několik řádků a uložit je do samostatné tabulky.

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

## Kopírování adresářů

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

## Volba jednoho z posledních zvolených souborů




PGM MGT

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

Poslední soubory

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

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

- Přesouvá kurzor v okně nahoru a dolů

OK

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

ENT

- Stiskněte klávesu **ENT**

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

## Smazání souboru

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor, může dojít ke ztrátě dat!**

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

- Důležitá data pravidelně zálohujte na externí disky

- Přesuňte kurzor na soubor, který chcete smazat




- Zvolte funkci smazání: stiskněte softklávesu **Vymazat**.
- > Řídicí systém se dotáže, zda se má soubor smazat.
- Potvrzení smazání: stiskněte softklávesu **OK** nebo
- Zrušení smazání: stiskněte softklávesu **ZRUŠIT**

## Smazat adresář

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor, může dojít ke ztrátě dat!**

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

- Důležitá data pravidelně zálohujte na externí disky

- Přesuňte kurzor na adresář, který chcete smazat




- Zvolte funkci smazání: stiskněte softklávesu **Vymazat**.
- > Řídicí systém se dotáže, zda se má adresář se všemi podadresáři a soubory skutečně smazat.
- Potvrzení smazání: stiskněte softklávesu **OK** nebo
- Zrušení smazání: stiskněte softklávesu **ZRUŠIT**

## Označení souborů

| Softtlačítko | Funkce pro označení |
|---|---|
| Označit soubory | Označení (vybrání) jednotlivého souboru |
| Označit všechny soubory | Označení (vybrání) všech souborů v adresáři |
| Označení zrušit | Zrušení označení jednoho souboru |
| Všechna označení zrušit | Zrušení označení všech souborů |
| COPY MARK | Zkopírování všech označených souborů |

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

- Přesuňte kurzor na první soubor

Označit

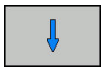
- Zobrazit funkce pro označení: stiskněte softklávesu **Označit**

Označit soubory

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



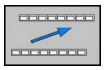
- Přesuňte kurzor na další soubor



Označit soubory

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

Kopírování označených souborů:

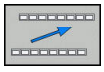


- Opusťte aktivní lištu softtlačítek

Kopírovat

- Stiskněte softklávesu **Kopírovat**

Smazání označených souborů:



- Opusťte aktivní lištu softtlačítek

Vymazat

- Stiskněte softklávesu **Vymazat**

## Přejmenování souboru

- Přesuňte kurzor na soubor, který chcete přejmenovat

Přejmen.

- Volba funkce pro přejmenování: stiskněte softklávesu **Přejmen.**
- 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




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

## Přídavné funkce

### Ochrana souboru / zrušení ochrany souboru

- Přesuňte kurzor na soubor, který chcete chránit




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




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






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

### Volba editoru

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




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




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

### Připojení / odpojení zařízení USB

Řídicí systém automaticky rozpozná připojené zařízení USB.

- Při odstraňování zařízení USB postupujte takto:




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



- Odpojte zařízení USB

**Další informace:** "USB-zařízení k řídicímu systému", Stránka 201

## Přídavné nástroje ke správě externích typů souborů

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

| Druhy souborů | Popis |
|---|---|
| Soubory PDF (pdf) | Stránka 189 |
| Tabulky Excelu (xls, csv) | Stránka 190 |
| Soubory internetu (htm, html) | Stránka 191 |
| Archivní soubory ZIP (zip) | Stránka 193 |
| Textové soubory (soubory ASCII, např. txt, ini) | Stránka 194 |
| Video soubory (ogg, oga, ogv, ogx) | Stránka 195 |
| Grafické soubory (bmp, gif, jpg, png) | Stránka 195 |

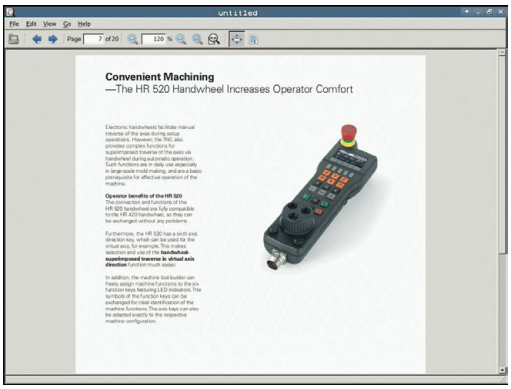
Soubory s koncovkou pdf, xls, zip, bmp, gif, jpg a png se musí přenášet z PC do řídicího systému binárně. Přizpůsobte komunikační software TNCremo, je-li to nezbytné (Bod menu >**Extras** > **Konfigurace** > **Režim**).

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

**Další informace:** "Použití dotykové obrazovky", Stránka 129

### Ukázat soubory PDF

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




PGM MGT

- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zvolte adresář, ve kterém je uložen soubor PDF.
- Přesuňte kurzor na soubor PDF.

ENT

- Stiskněte klávesu **ENT**

> Řídicí systém otevře soubor PDF přídavným nástrojem **Prohlížeč dokumentů** ve vlastní aplikaci.

Kombinací kláves ALT+TAB se můžete kdykoliv vrátit na pracovní plochu řídicího systému a nechat soubor PDF otevřený. Případně se můžete vrátit na pracovní plochu řídicího systému také kliknutím myší na příslušný symbol v hlavním panelu.

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

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

- Myší zvolte položku nabídky **Soubor**
- Zvolte bod menu **Uzavřít**

> Řídicí systém se vrátí zpátky do správy souborů.

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

▷

- Stiskněte přepínací tlačítko softtlačítek

> **Prohlížeč dokumentů** otevře rozbalovací nabídku **Soubor**.

↓

- Přesuňte kurzor na bod menu **Uzavřít**

ENT

- Stiskněte klávesu **ENT**

> Řídicí systém se vrátí zpátky do správy souborů.

### Zobrazení souborů Excelu a jejich zpracování

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

PGM MGT

- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zvolte adresář, ve kterém je uložen soubor Excelu.
- Přesuňte kurzor na soubor Excelu

ENT

- Stiskněte klávesu **ENT**

> Řídicí systém otevře soubor Excelu přídavným nástrojem **Gnumeric** ve vlastní aplikaci.

> Kombinací kláves ALT+TAB se můžete kdykoliv vrátit na pracovní plochu řídicího systému a nechat soubor Excelu otevřený. Případně se můžete vrátit na pracovní plochu řídicího systému také kliknutím myší na příslušný symbol v hlavním panelu.

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

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

- Myší zvolte položku nabídky **Soubor**
- Zvolte bod menu **Uzavřít**

> Řídicí systém se vrátí zpátky do správy souborů.

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

▷

- Stiskněte přepínací tlačítko softtlačítek

> Přídavný nástroj **Gnumeric** otevře rozbalovací nabídku **Soubor**

↓

- Přesuňte kurzor na bod menu **Uzavřít**

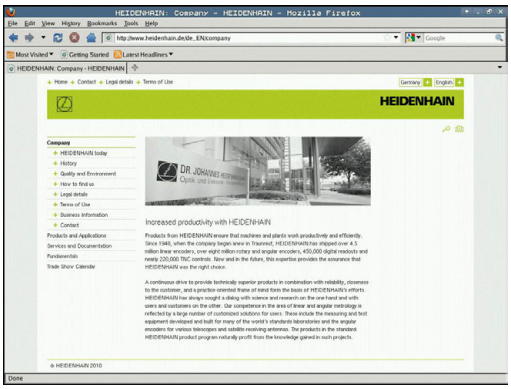
ENT

- Stiskněte klávesu **ENT**

> Řídicí systém se vrátí zpátky do správy souborů.

### Zobrazit soubory internetu

Konfigurace a použití sandboxu pro váš řídicí systém. Otevírejte prohlížeč pouze v sandboxu z bezpečnostních důvodů.



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

PGM MGT

- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zvolte adresář, ve kterém je uložen soubor z internetu.
- Přesuňte kurzor na internetový soubor

ENT

- Stiskněte klávesu **ENT**

> Řídicí systém otevře internetový soubor přídavným nástrojem **Web Browser** ve vlastní aplikaci.

Kombinací kláves ALT+TAB se můžete kdykoliv vrátit na pracovní plochu řídicího systému a nechat soubor PDF otevřený. Případně se můžete vrátit na pracovní plochu řídicího systému také kliknutím myší na příslušný symbol v hlavním panelu.

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

Chcete-li **Web Browser** ukončit postupujte takto:

- Myší zvolte položku nabídky **Soubor**
- Zvolte položku nabídky **Quit** (Odejít)

> Řídicí systém se vrátí zpátky do správy souborů.

Pokud nepoužíváte myš, zavřete **Web Browser** takto:



- Stiskněte přepínací tlačítko softtlačítek: **Web Browser** otevře rozbalovací nabídku **Soubor**



- Přesuňte kurzor na bod menu **Quit**




- Stiskněte klávesu **ENT**

> Řídicí systém se vrátí zpátky do správy souborů.

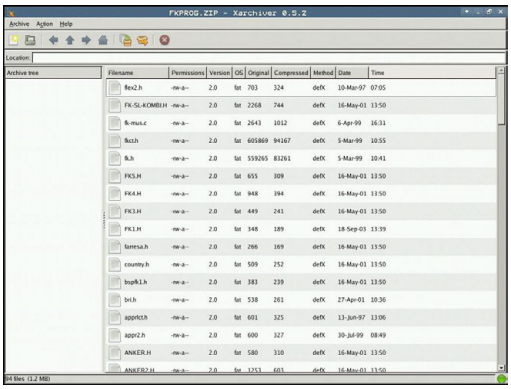


Neprovádějte žádné změny na verzi webového prohlížeče.

Bezpečnostní nastavení SELinuxu pak odmítne otevření webového prohlížeče.

### Práce s archivními soubory ZIP

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



PGM MGT

- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zvolte adresář, ve kterém je uložen archivní soubor ZIP.
- Přesuňte kurzor na archivní soubor

ENT

- Stiskněte klávesu **ENT**

> Řídicí systém otevře archivní soubor přídavným nástrojem **Xarchiver** ve vlastní aplikaci.

Kombinací kláves ALT+TAB se můžete kdykoliv vrátit na pracovní plochu řídicího systému a nechat archivní soubor otevřený. Případně se můžete vrátit na pracovní plochu řídicího systému také kliknutím myší na příslušný symbol v hlavním panelu.

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

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

- Myší zvolte položku nabídky **ARCHIV**
- Zvolte položku nabídky **Exit**

> Řídicí systém se vrátí zpátky do správy souborů.

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

▷

- Stiskněte přepínací tlačítko softtlačítek

> **Xarchiver** otevře rozbalovací nabídku **ARCHIV**

- Přesuňte kurzor na položku menu **Exit**

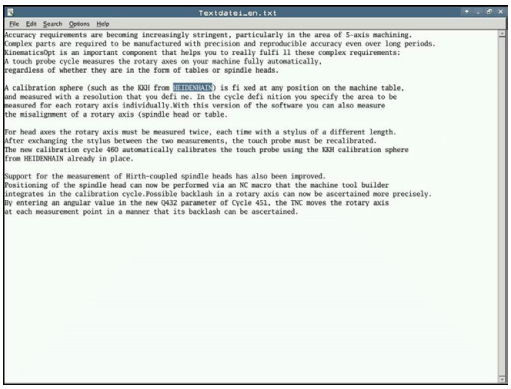
ENT

- Stiskněte klávesu **ENT**

> Řídicí systém se vrátí zpátky do správy souborů.

### Zobrazit nebo zpracovat textové soubory

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




PGM MGT

- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zvolte jednotku a adresář, ve kterém je uložen textový soubor.
- Přesuňte kurzor na textový soubor

ENT

- Stiskněte klávesu **ENT**

> Řídicí systém otevře textový soubor interním textovým editorem.

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

Kombinací kláves ALT+TAB se můžete kdykoliv vrátit na pracovní plochu řídicího systému a nechat textový soubor otevřený. Případně se můžete vrátit na pracovní plochu řídicího systému také kliknutím myší na příslušný symbol v hlavním panelu.

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

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

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

- Myší zvolte položku nabídky **Soubor**
- Zvolte položku nabídky **Exit**

> Řídicí systém se vrátí zpátky do správy souborů.

### Zobrazení video-souborů

Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Chcete-li otevřít video soubory s příponami **ogg**, **oga**, **ogv** nebo **ogx** přímo v řídicím systému, postupujte takto:

PGM MGT

- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zvolte adresář, ve kterém je video-soubor uložen.
- Přesuňte kurzor na video-soubor

ENT

- Stiskněte klávesu **ENT**

> Řídicí systém otevře video soubor ve vlastní aplikaci.

### Zobrazení grafických souborů

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



PGM MGT

- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zvolte adresář, ve kterém je uložen grafický soubor.
- Přesuňte kurzor na grafický soubor

ENT

- Stiskněte klávesu **ENT**

> Řídicí systém otevře grafický soubor přídavným nástrojem **ristretto** ve vlastní aplikaci.

Kombinací kláves ALT+TAB se můžete kdykoliv vrátit na pracovní plochu řídicího systému a nechat grafický soubor otevřený. Případně se můžete vrátit na pracovní plochu řídicího systému také kliknutím myší na příslušný symbol v hlavním panelu.

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

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

- Myší zvolte položku nabídky **Soubor**
- Zvolte položku nabídky **Exit**

> Řídicí systém se vrátí zpátky do správy souborů.

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



- Stiskněte přepínací tlačítko softtlačítek

> **Ristretto** otevře rozbalovací nabídku **Soubor**.



- Přesuňte kurzor na položku menu **Exit**




- Stiskněte klávesu **ENT**

> Řídicí systém se vrátí zpátky do správy souborů.

## Další nástroje pro ITC

S následujícími nástroji můžete provádět různá nastavení dotykové obrazovky připojeného ITC.

ITC jsou průmyslová PC bez vlastních paměťových médií, tudíž bez vlastního operačního systému. Tyto vlastnosti odlišují ITC od IPC.

ITC nachází uplatnění na mnoha velkých strojích, např. jako klony vlastního řízení.

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Indikaci a funkce připojených ITC a IPC definuje a konfiguruje výrobce vašeho stroje.

| Přídavné nástroje | Použití |
|---|---|
| **ITC kalibrace** | 4bodová kalibrace |
| **ITC Gesta** | Konfigurace řízení gesty |
| **Konfigurace dotykového displeje ITC** | Výběr citlivosti na dotyk |

Přídavné nástroje pro ITC nabízí řízení v liště úloh pouze při připojeném ITC.

### ITC kalibrace

Pomocí přídavného nástroje **ITC kalibrace** sladíte polohu zobrazeného kurzoru myši se skutečnou polohou dotyku vašeho prstu.

Kalibrace s nástrojem **ITC kalibrace** se doporučuje v následujících případech:

- po výměně dotykové obrazovky
- při změně polohy dotykové obrazovky (chyba paralaxy z důvodu změny úhlu pohledu)

Kalibraci zahrnuje následující kroky:

- ▶ Spouštění přídavného nástroje v řízení pomocí lišty úloh
- > ITC otevře kalibrační obrazovku, se čtyřmi dotykovými body v rozích obrazovky
- ▶ Postupně se dotkněte čtyř zobrazených bodů
- > ITC po úspěšné kalibraci zavře kalibrační obrazovku

### ITC Gesta

Pomocí nástroje **ITC Gesta** konfiguruje výrobce stroje ovládání dotykové obrazovky gesty.

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Tuto funkci můžete použít pouze se souhlasem výrobce vašeho stroje!

### Konfigurace dotykového displeje ITC

Pomocí přídavného nástroje **ITC Touchscreen Configuration** (Konfigurace dotykové obrazovky ITC) zvolíte citlivost dotyku obrazovky.

ITC Vám nabízí následující možnosti:

- **Normální citlivost (Cfg 0 - konfigurace)**
- **Vysoká citlivost (Cfg 1)**
- **Nízká citlivost (Cfg 2)**

Používejte výchozí nastavení **Normální Citlivost (Cfg 0)**. Máte-li potíže v tomto nastavení při obsluze s rukavicemi, vyberte nastavení **Vysoká citlivost (Cfg 1)**.

> Pokud není dotykový displej ITC chráněn proti stříkající vodě, vyberte nastavení **Nízká citlivost (Cfg 2)**. Tím zabráníte tomu, aby ITC považoval kapky vody za dotyk.

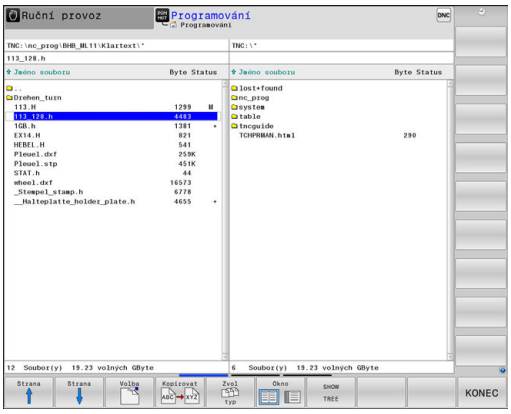
Konfigurace zahrnuje následující kroky:

- ▶ Spusťte přídavný nástroj v řízení pomocí lišty úloh
- > ITC otevře pomocné okno se třemi volitelnými body
- ▶ Zvolte dotykovou citlivost
- ▶ Stiskněte klávesu **OK**
- > ITC zavře pomocné okno

## Datový přenos z nebo na externí nosič dat

Dříve než můžete přenášet data na externí nosič dat, musíte nastavit datové rozhraní.

**Další informace:** "Seřízení datových rozhraní", Stránka 841




PGM MGT

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

Okno

- Zvolte rozdělení obrazovky pro datový přenos: stiskněte softklávesu **Okno**.

Stiskněte směrová tlačítka, abyste přesunuli kurzor na ten soubor, který chcete přenést:

- Přesouvá kurzor v okně nahoru a dolů

- Přesouvá kurzor z pravého okna do levého a naopak

Chcete-li kopírovat z řídicího systému na externí nosič dat, přesuňte kurzor v levém okně na soubor, který se má přenést.

Chcete-li kopírovat z externího datového nosiče do řídicího systému, přesuňte kurzor na přenášený soubor v pravém okně.

SHOW TREE

- Zvolte jinou jednotku nebo adresář: stiskněte softklávesu **SHOW TREE** (UKAŽ ADRESÁŘOVÝ STROM)
- Zvolte směrovými tlačítky požadovaný adresář

UKÁZAT SOUBORY

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

Kopírovat

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

- Potvrďte softklávesou **OK** nebo tlačítkem **ENT**.

> Řídicí systém otevře stavové okno, které vás informuje o postupu kopírování, nebo

Okno

- Ukončení datového přenosu: stiskněte softklávesu **Okno**

> Řídicí systém pak opět otevře standardní okno pro správu souborů.

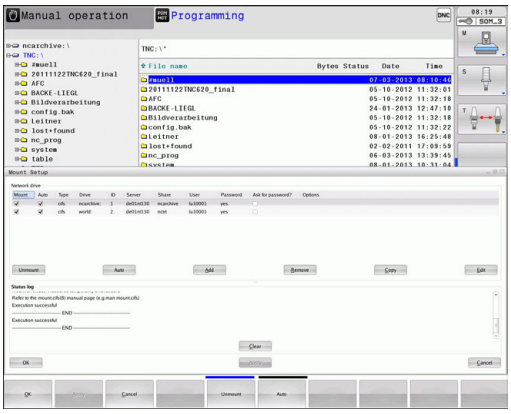
## Řídicí systém v síti

Chraňte svoje data a váš řídicí systém díky provozu vašich strojů v zabezpečené síti.

Řídicí systém připojte pomocí síťové karty do sítě.

**Další informace:** "Rozhraní Ethernet ", Stránka 847

Řízení protokoluje během provozu v síti případná chybová hlášení.




Je-li řídicí systém připojen do sítě, máte k dispozici v levém adresářovém okně další jednotky. 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**

Síť

- Zvolte nastavení sítě: stiskněte softklávesu **Síť** (druhá lišta softtlačítek).
- Správa síťových jednotek: stiskněte softklávesu **DEFINOVAT SÍŤOVÉ SPOJENÍ** (druhá lišta softkláves).

> Řídicí systém zobrazí v jednom okně možné jednotky sítě, k nimž máte přístup.

- Dále popsanými softtlačítky nadefinujete spojení pro každou jednotku.

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
| **Spojit** | Vytvořit síťové spojení, řídicí systém označí sloupec **Mount**, je-li spojení aktivní. |
| **Oddělit** | Ukončit síťové spojení |
| **Auto** | Automatické navázání síťového spojení při zapnutí řídicího systému. Řídicí systém označí sloupec **Auto**, je-li spojení automaticky vytvořeno |
| **Přidat** | Vytvoření nového síťového spojení |
| **Odstranit** | Smazání existujícího síťového spojení |
| **Kopirovat** | Kopírování síťového spojení |
| **Edit** | Editování síťového spojení |
| **Vyprázdnit** | Smazat stavové okno |

## USB-zařízení k řídicímu systému

USB-rozhraní používejte pouze pro přenos a zálohování souborů. NC-programy, které chcete upravit a spustit, uložte nejdříve na disk vašeho řídicího systému. Tím zabráníte duplicitě dat a potenciálním problémům způsobeným přenosem dat při obrábění.

Data můžete pomocí USB-zařízení zálohovat nebo nahrávat do řídicího systému obzvláště jednoduše. Řídicí systém podporuje tato periferní USB-zařízení:

- 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 USB-zařízení rozpozná řídicí systém po připojení automaticky. USB-zařízení s jinými systémy souborů (např. NTFS) řídicí systém nepodporuje. Řídicí systém vydá po jejich zasunutí chybové hlášení **USB: TNC toto zařízení nepodporuje**

Pokud dostanete chybové hlášení během připojování datového nosiče USB, zkontrolujte nastavení bezpečnostního softwaru SELinux.

**Další informace:** "Bezpečnostní software SELinux", Stránka 114

Když řídicí systém při použití USB-rozbočovače zobrazí chybové hlášení **USB: TNC nepodporuje zařízení** tak ho ignorujte a zprávu potvrďte stisknutím tlačítka **CE**.

Když řídicí systém opakovaně nerozpozná USB-zařízení se souborovým systémem FAT/VFAT, zkontrolujte rozhraní s jiným zařízením. Pokud je tím problém vyřešen používejte nadále funkční zařízení.

### Práce s USB-zařízením

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Výrobce vašeho stroje může USB-zařízením předvolit pevné názvy.

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

Pokud přenášíte ve správě souborů větší soubor na USB-zařízení, zobrazuje řízení dialog **Zapisování na USB-zařízení**, dokud není přenos souboru ukončen. Softtlačítkem **SKRÝT** dialog zavřete, ale přenos souboru pokračuje v pozadí. Řízení ukazuje varování, dokud není přenos souboru dokončen.

### Odebrat USB-zařízení

- Při odstraňování zařízení USB postupujte takto:




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



- Odpojte zařízení USB

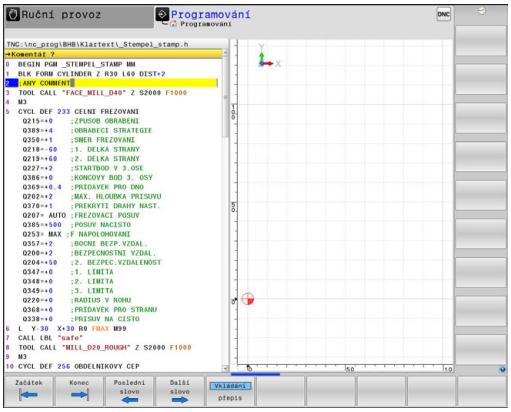
# 5

# Programovací pomůcky

# 5.1 Vložení komentářů

## Použití

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



> Řídicí systém zobrazuje delší komentáře, v závislosti na parametrech stroje **linebreak** (Č. 105404.) různě. Buďto zalamuje řádky komentáře nebo znak **>>** symbolizuje další obsah.
>
> Poslední znak v bloku s komentářem nesmí být vlnovka (~).

Máte několik možností, jak zadat komentář.

## Komentář během zadávání programu

- Zadejte data pro NC-blok
- Stiskněte **;** (středník) na znakové klávesnici
- > Řízení ukáže otázku **Komentář?**
- Zadejte komentář
- NC-blok ukončíte tlačítkem **END**

## Dodatečné vložení komentáře

- Zvolte NC-blok, ke kterému chcete připojit komentář
- Směrovou klávesou doprava zvolte poslední slovo v NC-bloku:
- Stiskněte **;** (středník) na znakové klávesnici
- > Řízení ukáže otázku **Komentář?**
- Zadejte komentář
- NC-blok ukončíte tlačítkem **END**

## Zadání komentáře v samostatném bloku

- Zvolte NC-blok, za který chcete vložit komentář
- Zahajte programovací dialog klávesou **;** (středník) na znakové klávesnici
- Zadejte komentář a NC-blok uzavřete klávesou **END**

## Dodatečný komentář k NC-bloku

Chcete-li změnit stávající NC-blok na komentář, postupujte následovně:

- Zvolte NC-blok, který chcete komentovat




- Stiskněte softklávesu **VLOŽIT KOMENTÁŘ**

Alternativně

- Stiskněte tlačítko **<** na znakové klávesnici
- > Řídicí systém generuje **;** (středník) na začátku bloku.
- Stiskněte klávesu **END** (KONEC)

**Jak změnit komentář na NC-blok**

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

- Zvolte blok komentáře, který chcete změnit

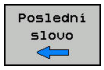



- Stiskněte softklávesu **KOMENTÁŘ ODSTRANIT**

Alternativně

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

## Funkce při editaci komentářů

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
|  | Skočit na počátek komentáře |
|  | Skočit na konec komentáře |
|  | Skočit na začátek slova. Slova oddělujete mezerou |
|  | Skočit na konec slova. Slova oddělujete mezerou |
|  | Přepínání mezi režimem vkládání a přepisování |

## 5.2 Editace NC-programu

Zadání určitých syntaktických prvků není přímo možné pomocí dostupných tlačítek a softtlačítek v NC-editoru, jako např. LN-bloky.

Aby se zabránilo použití externího textového editoru, nabízí řídicí systém následující možnosti:

- Volné zadání syntaxe v interním textovém editoru řídicího systému
- Volné zadání syntaxe v NC-editoru tlačítkem **?**

**Volné zadání syntaxe v interním textovém editoru řídicího systému**

K doplnění stávajícího NC-programu dodatečnou syntaxí postupujte následovně:

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

Přídavné funkce
- ▶ Stiskněte softklávesu **Přídavné funkce**

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

OK
- ▶ Zvolte volbu **TEXTOVÝ EDITOR**
- ▶ Výběr potvrďte s **OK**
- ▶ Doplnění požadované syntaxe

Řídicí systém neprovádí v textovém editoru žádnou kontrolu syntaxe. Zkontrolujte vaše zadání nakonec v NC-editoru.

**Volné zadání syntaxe v NC-editoru tlačítkem ?**

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

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

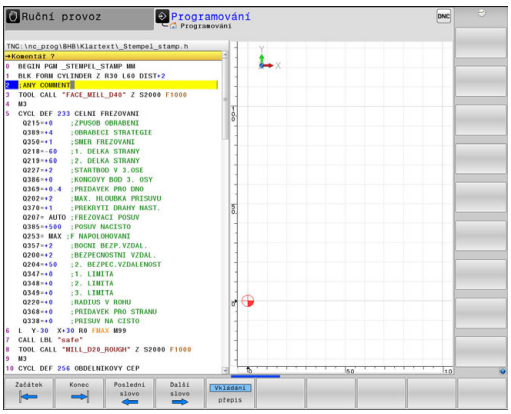
END
- ▶ Doplňte požadovanou syntaxi
- ▶ Zadání potvrďte s **END**.

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

# 5.3 Znázornění NC-programů

## Zvýraznění syntaxe

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




**Barevné zvýraznění prvků syntaxe**

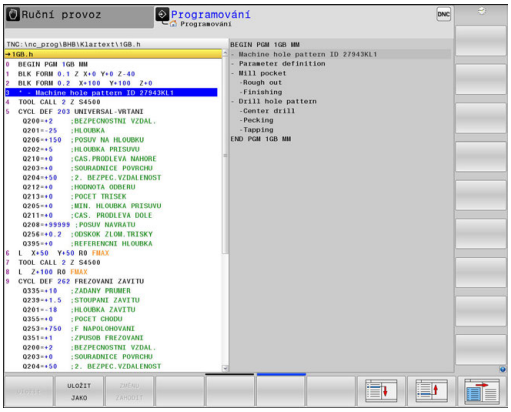
| Použití | Barva |
|---|---|
| Standardní barva | Černá |
| Znázornění komentářů | Zelená |
| Znázornění číselných hodnot | Modrá |
| Indikace čísel bloku | Fialová |
| Indikace FMAX | Oranžová |
| Indikace posuvu | Hnědá |

## Posuvník

Posuvníkem na pravém okraji programového okna můžete obsah obrazovky posunovat s pomocí myši. Navíc můžete podle velikosti a pozice posuvníku odhadovat délku programu a polohu kurzoru.

# 5.4 Členění programů

## Definice, možnosti používání




Řídicí systém vám umožňuje komentovat obráběcí programy pomocí členicích bloků. Členicí bloky jsou texty (maximálně s 252 znaky), které chápejte jako komentáře nebo nadpisy pro následující řádky programu.

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

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

Členicí bloky lze dodatečně zobrazit ve vlastním okně a také je zpracovávat, případně doplňovat. K tomu používejte vhodné rozdělení obrazovky.

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

V následujících provozních režimech můžete volit rozdělení obrazovky **SEKCE + PROGRAMU**:

- **Program/provoz po bloku**
- **Program/provoz plynule**
- **Programování**

## Zobrazení členicího okna / změna aktivního okna




- Zobrazení členicího okna: K rozdělení obrazovky stiskněte softklávesu **PROGRAM + ČLENĚNÍ**



- Změna aktivního okna: stiskněte softklávesu **Změň okno**

## Vložení členicího bloku v okně programu

- Zvolte blok, za nějž chcete vložit členicí blok




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




- Stiskněte softklávesu **PROGRAMOVACÍ POMŮCKY**




- Stiskněte softklávesu **Vložte sekci**
- Zadání textu členění



- Příp. změňte hloubku členění softtlačítkem



Členicí bloky můžete vkládat také kombinací kláves **Shift** + **8**.

## Zvolte bloky v okně členění

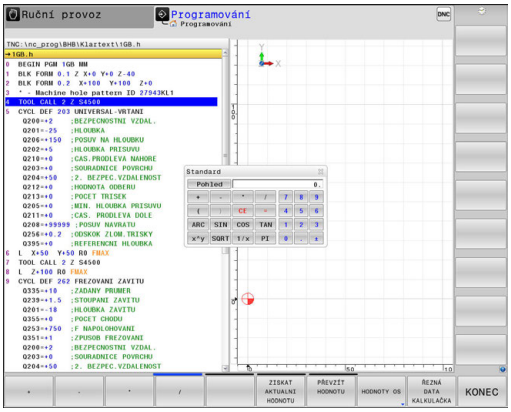
Pokud přeskočíte v okně členění z bloku na blok, tak řídicí systém souběžně ukazuje blok v okně programu. Tak můžete několika málo kroky přeskočit velké části programu.

## 5.5 Kalkulátor

### Ovládání

Řídicí systém je vybaven kalkulátorem s nejdůležitějšími matematickými funkcemi.

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




| Výpočetní funkce | Zkrácený příkaz (softtlačítko) |
|---|---|
| Součet | + |
| Odečítání | – |
| Násobení | * |
| Dělení | / |
| Výpočet závorek | ( ) |
| Arkus kosinus | ARC |
| Sinus | SIN |
| Kosinus | COS |
| Tangens | TAN |
| Umocňování hodnot | X^Y |
| Druhá odmocnina | SQRT |
| Inverzní funkce | 1/x |
| PI (3,14159265359) | PI |
| Přičíst hodnotu do paměti | M+ |
| Hodnotu v paměti uložit | MS |
| Vyvolat paměť | MR |
| Vymazat paměť | MC |
| Přirozený logaritmus | LN |
| Logaritmus | LOG |
| Exponenciální funkce | e^x |
| Kontrola znaménka | SGN |
| Vytvořit absolutní hodnotu | ABS |

| Výpočetní funkce | Zkrácený příkaz (softtlačítko) |
|---|---|
| Vypuštění desetinných míst | INT |
| Vypuštění míst před desetinnou čárkou | FRAC |
| Hodnota modulu | MOD |
| Volba náhledu | Náhled |
| Mazání hodnoty | CE |
| Měrná jednotka | MM nebo INCH (palce). |
| Znázornit hodnotu úhlu v obloukové míře (výchozí: úhel ve stupních) | RAD |
| Zvolte způsob znázornění čísla | DEC (decimální) nebo HEX (hexadecimální) |

**Převzetí vypočítané hodnoty do programu**

- Zvolte směrovými klávesami slovo, do kterého se má převzít vypočítaná hodnota
- Klávesou **CALC** zobrazte kalkulátor a proveďte požadovaný výpočet.
- Stiskněte softklávesu **PŘEVZÍT HODNOTU**

> Řízení převezme hodnotu do aktivního zadávacího políčka a uzavře kalkulátor.

Hodnoty z NC-programu můžete také převzít do kalkulátoru. Když stisknete softklávesu **ZISKAT AKTUALNI HODNOTU**, popř. klávesu **GOTO**, tak řídicí systém převezme hodnotu z aktivního zadávací políčka do kalkulátoru.

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

### Funkce v kalkulátoru

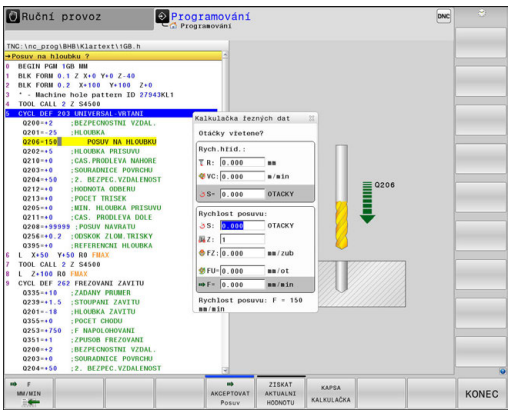
| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
| HODNOTY OS | Převzít do kalkulátoru příslušnou osovou pozici jako cílovou nebo referenční hodnotu |
| ZISKAT AKTUALNI HODNOTU | Převzít číslo z aktivního zadávacího políčka do kalkulátoru |
| PŘEVZÍT HODNOTU | Převzít číslo z kalkulátoru do aktivního zadávacího políčka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

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

## 5.6 Kalkulačka řezných dat

### Použití

S kalkulačkou řezných dat můžete vypočítat otáčky vřetene a posuv pro obrábění. Vypočítané hodnoty pak můžete převzít do NC-programu do otevřeného dialogu pro zadání posuvu nebo otáček.




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

Pro otevření kalkulačky řezných dat stiskněte softklávesu **ŘEZNÁ DATA KALKULAČKA**. Řídicí systém ukáže softtlačítko když:

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

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

**Okno pro výpočet otáček:**

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

**Okno pro výpočet posuvu:**

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

Posuv z bloku **TOOL CALL** převezmete pomocí softtlačítka **F AUTO** do následujících pojezdových bloků a cyklů. Pokud musíte posuv dodatečně změnit, přizpůsobíte pouze posuv v **TOOL CALL**.

**Funkce v kalkulačce řezných dat:**

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
| S OTACKY | Převzít otáčky z formuláře kalkulačky řezných dat do otevřeného políčka dialogu |
| F MM/MIN | Převzít posuv z formuláře kalkulačky řezných dat do otevřeného políčka dialogu |
| VC M/MIN | Převzít řeznou rychlost z formuláře kalkulačky řezných dat do otevřeného políčka dialogu |
| FZ MM/ZUB | Převzít posuv na zub z formuláře kalkulačky řezných dat do otevřeného políčka dialogu |
| FU MM/OT | Převzít posuv na otáčku z formuláře kalkulačky řezných dat do otevřeného políčka dialogu |
| AKCEPTOVAT NÁSTROJ RÁDIUS | Převzít rádius nástroje do formuláře kalkulátoru řezných dat |
| POTVRDIT OTACKY | Převzít otáčky z otevřeného políčka dialogu do formuláře kalkulátoru řezných dat |
| AKCEPTOVAT Posuv | Převzít posuv z otevřeného políčka dialogu do formuláře kalkulátoru řezných dat |
| AKCEPTOVAT Posuv | Převzít posuv na otáčku z otevřeného políčka dialogu do formuláře kalkulátoru řezných dat |
| AKCEPTOVAT Posuv | Převzít posuv na zub z otevřeného políčka dialogu do formuláře kalkulátoru řezných dat |
| ZISKAT AKTUALNI HODNOTU | Převzít hodnotu z otevřeného políčka dialogu do formuláře kalkulátoru řezných dat |
| KAPSA KALKULAČKA | Přejít do kalkulátoru |

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
|  | Posunout kalkulačku řezných dat ve směru šipky |
| INCH | Použít v kalkulačce řezných dat palcové hodnoty |
| KONEC | Ukončit kalkulačku řezných dat |

## 5.7 Programovací grafika

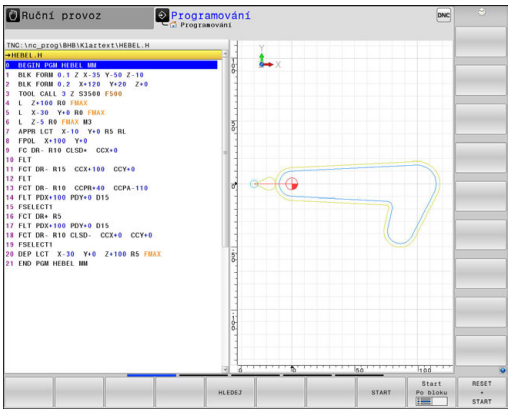
### Souběžné provádění / neprovádění programovací grafiky

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

- ▶ Stiskněte tlačítko **Rozdělení obrazovky**
- ▶ Stiskněte softklávesu **GRAFIKA + PROGRAMU**
- > Řídicí systém zobrazuje NC-program vlevo a grafiku vpravo.




- ▶ Softtlačítko **Autom. grafika** nastavte na **ZAP**.
- > Zatímco zadáváte programové řádky, zobrazuje řídicí systém každý programovaný dráhový pohyb vpravo v grafickém okně




Nemá-li řídicí systém souběžně grafiku provádět, nastavte softtlačítko **Autom. grafika** na **VYP**.

Pokud je **Autom. grafika** nastavena na **ZAP**, tak řízení nezohledňuje při práci ve 2D-čárové grafice:

- Opakování části programu
- Skokové příkazy
- M-funkce, jako např. M2 nebo M30
- Vyvolání cyklů
- Varování kvůli zablokovaným nástrojům

Proto používejte automatické kreslení výlučně během programování obrysů.

Řízení vynuluje nástrojová data, když otevřete nový program nebo stisknete softklávesu **RESET + START**.

V programovací grafice řízení používá různé barvy:

- **modrá:** jednoznačně určený prvek obrysu
- **fialová:** prvek obrysu, který není ještě jednoznačně určený, může být například změněn funkcí RND
- **světle modrá:** otvory a závity
- **okrová:** dráha středu nástroje
- **červená:** rychloposuv

**Další informace:** "Grafika FK-programování", Stránka 313

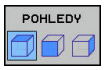
## Vytvoření programovací grafiky pro existující program

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




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

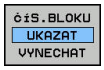
**Další funkce:**

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
|  | Vynulovat dosud aktivní data nástrojů. Vytvořit programovací grafiku |
|  | Vytváření programovací grafiky po blocích |
|  | Kompletní vytvoření programovací grafiky nebo doplnění po **RESET + START** |
|  | Zastavení programovací grafiky. Toto softtlačítko se objeví jen tehdy, když řídicí systém vytváří programovací grafiku |
|  | Volba náhledu<br>■ Pohled shora (půdorys)<br>■ Pohled zepředu<br>■ Pohled ze strany |
|  | Zobrazit nebo skrýt dráhy nástrojů |
|  | Zobrazit nebo skrýt dráhy nástrojů při rychloposuvu |

## Zobrazení / skrytí čísel bloků



- Přepínat lišty softtlačítek




- Ukázat čísla bloků: nastavte softtlačítko **ČÍS.BLOKU UKAZAT VYNECHAT** na **ZOBRAZIT**
- Skrýt čísla bloků: nastavte softtlačítko **ČÍS.BLOKU UKAZAT VYNECHAT** na **SKRÝT**

## Vymazat grafiku



- Přepínat lišty softtlačítek

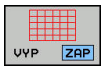



- Smazání grafiky: stiskněte softklávesu **Vymazat grafiku**

## Zobrazit mřížkování



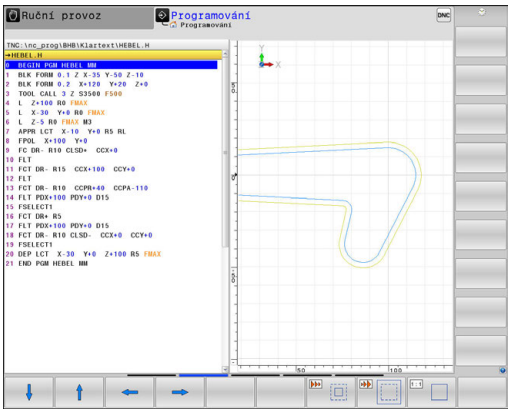
- Přepínat lišty softtlačítek




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

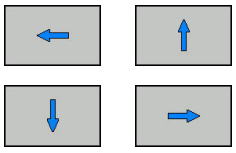
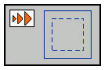
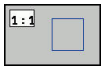
## Zmenšení nebo zvětšení výřezu

Pohled v grafickém zobrazení si můžete sami nadefinovat.



- ▶ Přepnout lištu softtlačítek

**Tím máte k dispozici následující funkce:**

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
|  | Posunout výřez |
|  | Zmenšit výřez |
|  | Zvětšit výřez |
|  | Zrušit výřez |

Softtlačítkem **Reset BLK FORM** obnovíte původní velikost zobrazení.

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

- Chcete-li přesunout znázorněný model tak podržte prostřední tlačítko myši nebo stiskněte kolečko myši a pohybujte s ní. Když stisknete současně klávesu Shift, můžete modelem posouvat pouze horizontálně nebo vertikálně.
- Chcete-li zvětšit určitou oblast, zvolte ji se stisknutým levým tlačítkem myši. Když pustíte levé tlačítko myši, zvětší řídicí systém náhled.
- K rychlému zvětšení nebo zmenšení libovolné oblasti otáčejte kolečkem myši dopředu nebo dozadu.

## 5.8 Chybová hlášení

### Zobrazování chyb

Řídící systém zobrazuje chybu také při:

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

Vzniklou chybu řídicí systém zobrazí v záhlaví s červeným písmem.

Řízení používá pro různé chyby různé barvy:

- červenou pro chyby
- žlutou pro varování
- zelenou pro pokyny
- modrou pro informace

Přitom se dlouhá chybová hlášení na několik řádků zobrazují zkrácená. Úplnou informaci o všech aktuálních chybách získáte v okně chyb.

Řídicí systém zobrazuje chybové hlášení v záhlaví, dokud není smazané nebo nahrazeno chybou s vyšší prioritou (třída chyb), Vždy zobrazuje informace, které se zobrazují pouze krátce.

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

Pokud dojde výjimečně k **chybě během zpracování dat**, otevře řízení okno chyb automaticky. Tuto chybu nemůžete odstranit. Ukončete činnost systému a spusťte řízení znovu.

### Otevřete okno chyb

ERR

- ▶ Stiskněte klávesu **ERR**
- > Řídicí systém otevře okno chyb a ukáže všechna aktuální chybová hlášení.

### Zavření okna chyb

KONEC

- ▶ Stiskněte softklávesu **KONEC**, nebo

ERR

- ▶ Stiskněte klávesu **ERR**
- > Řízení zavře okno chyby.

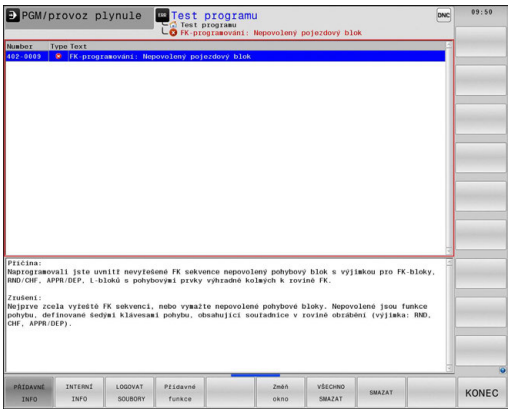
## Podrobná chybová hlášení

Řízení ukazuje možné příčiny chyby a možnosti jejího odstranění:

- Otevřete okno chyb

PŘÍDAVNÉ INFO

- Informace o příčině chyby a jejím odstranění: Umístěte kurzor na chybové hlášení a stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ INFO**.
- > Řízení otevře okno s informacemi o příčině chyby a o jejím odstranění.
- Opuštění informačního okna: znovu stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ INFO**




## Softtlačítko INTERNÍ INFO

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

- Otevřít okno chyb

INTERNÍ INFO

- Podrobné informace o chybovém hlášení: Umístěte kurzor na chybové hlášení a stiskněte softklávesu **INTERNÍ INFO**.
- > Řídicí systém otevře okno s interními informacemi o chybě.
- Opuštění podrobností: znovu stiskněte softklávesu **INTERNÍ INFO**.

## Softtlačítko FILTR

Pomocí softtlačítka **FILTR** lze filtrovat stejná varování, která jsou vypsaná hned za sebou.

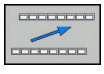
- Otevřete okno chyb

Přídavné funkce

- Stiskněte softklávesu **Přídavné funkce**

FILTR VYP ZAP

- Stiskněte softklávesu **FILTR**. Řízení odfiltruje stejná varování.



- Opuštění filtrování: stiskněte softklávesu **ZPĚT**

## Smazání poruchy

### Smazání chyby mimo okno chyb

CE

- Smazání chyb nebo pokynů zobrazených v záhlaví: stiskněte klávesu **CE**

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

### Smazání chyby

- Otevřete okno chyb

ODSTRANIT

- Smazání jednotlivé chyby: umístěte kurzor na chybové hlášení a stiskněte softklávesu **Vymazat**.

VŠECHNO SMAZAT

- Smazání všech chyb: stiskněte softklávesu **VŠECHNO SMAZAT**.

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

## Chybový protokol

Řídicí systém ukládá vzniklé chyby a důležité události (např. start systému) do chybového protokolu. Kapacita chybového protokolu je omezená. Když je chybový protokol plný, založí řídicí systém druhý soubor. Pokud je i tento soubor plný, tak se smaže první protokol chyb a znovu se do něho zapisuje, atd. Při prohlížení historie chyb přepínejte mezi **AKTUÁLNÍ SOUBOR** a **PŘEDCHOZÍ SOUBOR**.

- Otevřít okno chyby.

LOGOVAT SOUBORY

- Stiskněte softklávesu **LOGOVAT SOUBORY**

CHYBOVÝ PROTOKOL

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

PŘEDCHOZÍ SOUBOR

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

AKTUÁLNÍ SOUBOR

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

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

## Protokol tlačítek

Řídicí systém ukládá stisknutá tlačítka a důležité události (např. start systému) do protokolu tlačítek. Kapacita protokolu tlačítek je omezená. Když je protokol tlačítek plný, tak se přepne na druhý protokol. Pokud je i tento soubor zase plný, tak se smaže první protokol tlačítek a znovu se do něho zapisuje, atd. Při prohlížení historie zadávání přepínejte mezi **AKTUÁLNÍ SOUBOR** a **PŘEDCHOZÍ SOUBOR**.




- Stiskněte softklávesu **LOGOVAT SOUBORY**




- Otevření protokolu tlačítek: Stiskněte softklávesu **STISK KL. PROTOKOL**



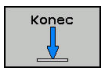
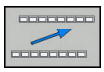

- Je-li to potřeba, nastavte předchozí protokol tlačítek: stiskněte softklávesu **PŘEDCHOZÍ SOUBOR**.




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

Řídicí systém ukládá každé stisknuté tlačítko obslužného panelu během ovládání do protokolu tlačítek. Nejstarší záznam je uveden na začátku – nejnovější záznam je na konci souboru.

**Přehled tlačítek a softtlačítek k prohlížení protokolu**

| Softtlačítko / klávesy | Funkce |
|---|---|
|   | Skok na začátek protokolu tlačítek |
|   | Skok na konec protokolu tlačítek |
|   | Hledání textu |
|   | Aktuální protokol tlačítek |
|   | Předchozí protokol tlačítek |
|   | Řádku vpřed/vzad |
|  | Zpět do hlavní nabídky |

## Text upozornění

Při chybné obsluze, například stisknutí nepovolené klávesy nebo zadání hodnoty mimo platný rozsah, vás řídicí systém upozorní textem v záhlaví na tuto chybu. Řídicí systém vymaže text upozornění při dalším platném zadání.

## Uložení servisních souborů

Je-li to potřeba, můžete uložit aktuální situaci řízení a poskytnout ji servisnímu technikovi k vyhodnocení. Přitom se ukládá skupina servisních souborů (protokoly chyb a tlačítek, ale i další soubory, které poskytují informace o aktuální situaci stroje a obrábění).

Pokud opakujete funkci **ULOŽTE SERVISNÍ SOUBORY** se stejným názvem souboru, tak se předchozí uložená skupina servisních souborů přepíše. Proto používejte při novém provádění této funkce jiný název souboru.

### Uložit servisní soubory

- Otevřete okno chyb

LOGOVAT SOUBORY

- Stiskněte softklávesu **LOGOVAT SOUBORY**

ULOŽTE SERVISNÍ SOUBORY

- Stiskněte softklávesu **ULOŽTE SERVISNÍ SOUBORY**

> Řídicí systém otevře pomocné okno, v němž můžete zadat název servisního souboru nebo jeho kompletní cestu.

OK

- Uložení servisních souborů: Stiskněte softklávesu **OK**

## Vyvolání systému nápovědy TNCguide

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

Respektujte informace v příručce ke stroji!

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

HEIDENHAIN TNCguide

- Vyvolání nápovědy k chybovým hlášením HEIDENHAIN

VÝROBCE STROJE

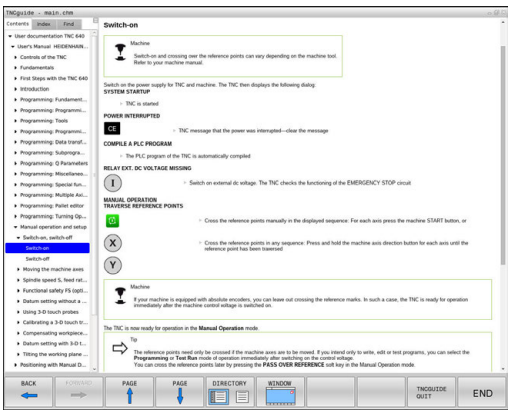
- Vyvolání nápovědy ke strojně specifickým chybovým hlášením, pokud jsou k dispozici

## 5.9 Kontextová nápověda TNCguide

### Použití

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

**Další informace:** "Stáhnout aktuální soubory nápovědy", Stránka 229




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

Řízení se snaží spustit TNCguide vždy v tom jazyku, který jste nastavili jako jazyk dialogů. Pokud chybí požadovaná jazyková verze tak řídicí systém otevře anglickou verzi.

V TNCguide je k dispozici následující dokumentace uživatelů:

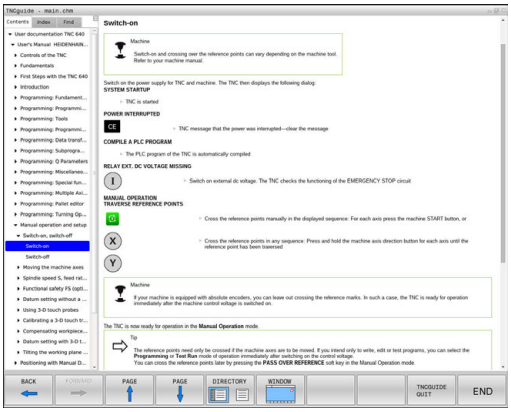
- Příručka pro uživatele programování popisného dialogu (**BHBKlartext.chm**)
- Příručka pro uživatele DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Příručka pro uživatele programování cyklů (**BHBtchprobe.chm**)
- Seznamy všech chybových hlášení NC (**errors.chm**)

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 **NÁPOVĚDA**
- Kliknutím myší na softtlačítko, pokud jste předtím kliknuli na zobrazený symbol nápovědy na obrazovce vpravo dole.
- Pomocí správy souborů otevřete soubor nápovědy (soubor .CHM). Řídicí systém může otevřít libovolný soubor .chm, i když tento není uložen v interní paměti řízení.

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

U mnoha softtlačítek je k dispozici kontextové vyvolání, přes které se můžete dostat přímo k popisu funkce příslušného softtlačítka. Tuto funkci máte pouze při ovládání myší. Postupujte takto:

- Zvolte lištu softtlačítek, kde se zobrazuje požadované softtlačítko.
- Myší klikněte na symbol nápovědy, který řídicí systém zobrazuje přímo vpravo nad lištou softtlačítek.
- > Kurzor myši se změní na otazník.
- Otazníkem klepněte na softtlačítko, jehož funkci si přejete vyjasnit
- > Řídicí systém otevře TNCguide. Pokud není vstupní bod pro vybrané softtlačítko, otevře řídicí systém soubor knih **main.chm**. Můžete vyhledat požadované vysvětlení pomocí fulltextového vyhledávání nebo ručně.

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

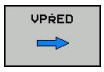
- Zvolte libovolný NC-blok
- Označení požadovaného slova
- Stiskněte klávesu **HELP**
- > Řídicí systém spustí nápovědu a ukáže popis aktivní funkce. To neplatí pro přídavné funkce nebo cykly od výrobce vašeho stroje.

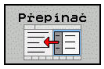
### Orientace v TNCguide

Nejjednodušeji se můžete v TNCguide pohybovat pomocí myši. Vlevo je vidět obsah. Klepnutím na trojúhelníček, ukazující vpravo, můžete nechat ukázat skryté kapitoly nebo přímo klepnutím na danou položku nechat zobrazit příslušnou stránku. Ovládání je stejné jako u průzkumníka ve Windows.

Texty s odkazem (křížové odkazy) jsou modré a jsou podtržené. Kliknutím na odkaz otevřete příslušnou stránku.

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

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
|   | ■ Obsah vlevo je aktivní: Zvolte níže nebo výše uvedenou položku<br>■ Okno textu vpravo je aktivní: Pokud se text nebo grafika nezobrazuje kompletní, tak stránku posuňte dolů nebo nahoru |
|  | ■ Obsah vlevo je aktivní: Rozložit další úrovně obsahu.<br>■ Textové okno vpravo je aktivní: Bez funkce |
|  | ■ Obsah vlevo je aktivní: Skrýt další úrovně obsahu<br>■ Textové okno vpravo je aktivní: Bez funkce |
|  | ■ Obsah vlevo je aktivní: Zobrazit stránku vybranou kurzorovou klávesou<br>■ Textové okno vpravo je aktivní: Stojí-li kurzor na odkazu, tak skok na propojenou stránku |
|  | ■ Obsah vlevo je aktivní: Přepínání karet mezi zobrazením obsahu, rejstříku, funkcí textového hledání a přepnutí na pravou stranu obrazovky.<br>■ Textové okno vpravo je aktivní: Skok zpět do levého okna |
|   | ■ Obsah vlevo je aktivní: Zvolte níže nebo výše uvedenou položku<br>■ Textové okno vpravo je aktivní: Skočit na další odkaz |
|  | Vybrat naposledy zobrazenou stránku |
|  | Listovat dopředu, pokud jste použili několikrát funkci **Zvolit naposledy zobrazenou stránku** |
|  | Listovat jednu stránku zpátky |
|  | Listovat o stránku dopředu |
|  | Zobrazit / skrýt obsah |

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
|  | Přechod mezi zobrazením celé pracovní plochy a redukovaným zobrazením. Při redukovaném zobrazení vidíte pouze část pracovní plochy řídicího systému. |
|  | Interně se provede zaměření na aplikaci řízení, takže při otevřeném TNCguide se může ovládat řídicí systém. Je-li aktivní zobrazení celé pracovní plochy, tak řízení automaticky redukuje před změnou zaměření velikost okna. |
| KONEC | Ukončení TNCguide |

### Rejstřík

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

Levá strana je aktivní.



- Zvolte kartu **Index**
- Navigujte pomocí směrových kláves nebo myší na požadovaný termín

Alternativně:

- Zadejte první písmena

> Řízení synchronizuje rejstřík podle zadaného textu, takže můžete heslo v uvedeném seznamu rychle najít.

- Klávesou **ENT** si nechte zobrazit informace u vybraného hesla

### Hledání v textu

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

Levá strana je aktivní.



- Zvolte kartu **Hledat**
- Aktivujte zadávací políčko **Hledat:**
- Zadejte hledané slovo
- Potvrďte klávesou **ENT**

> Řízení ukáže seznam nalezených míst, která toto slovo obsahují.

- Směrovými tlačítky přejděte na požadované místo
- Klávesou **ENT** zobrazte nalezené místo



Textové hledání můžete provádět vždy pouze s jediným slovem.

Když aktivujete funkci **Hledat pouze v nadpisech**, prohledá řídicí systém pouze všechny nadpisy, nikoliv celé texty. Funkci aktivujete pomocí myši nebo výběrem a následným potvrzením mezerníkem.

## Stáhnout aktuální soubory nápovědy

Soubory nápovědy, vhodné pro software vašeho řídicího systému, naleznete na domácí stránce fy HEIDENHAIN:
**http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html**

Vhodný soubor nápovědy hledejte takto:

- Řídicí systémy TNC
- Modelová řada, např. TNC 600
- Požadované číslo NC-softwaru, např.TNC 640 (34059x-07)
- Z tabulky **Nápověda online (TNCguide)** zvolte požadovanou jazykovou verzi
- Stáhnout ZIP-soubor
- Rozbalit ZIP-soubor
- Rozbalené CHM-soubory pak přesuňte do řídicího systému do adresáře **TNC:\tncguide\de**, popř. do příslušného podadresáře s vaším jazykem

Pokud přenášíte CHM-soubory s TNCremo k řídicímu systému, vyberte k tomu binární režim pro soubory s příponou **CHM**.

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

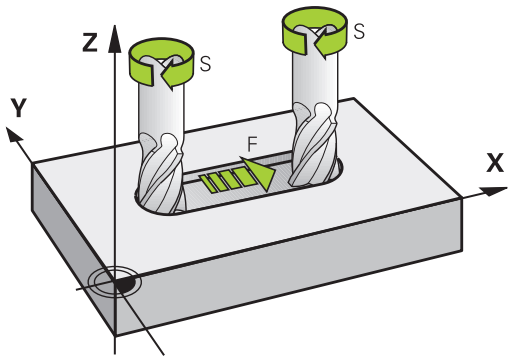
# 6

# Nástroje

## 6.1 Zadání vztahující se k nástroji

### Posuv F

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




#### Zadání

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

**Další informace:** "Vytváření NC-bloků klávesami dráhových funkcí", Stránka 280

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

#### Rychloposuv

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

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

#### Trvání účinnosti

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

#### Změna během provádění programu

Během provádění programu změníte posuv potenciometrem posuvu F.

Potenciometr posuvu snižuje pouze naprogramovaný posuv, ne posuv vypočítaný řízením.

## Otáčky vřetena S

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

### Programovaná změna

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

TOOL CALL

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

Pokud v **TOOL CALL**-bloku nezadáte u již vyměněného čísla nástroje osu nástroje, změní se pouze otáčky.

Pokud v **TOOL CALL**-bloku zadáte také osu nástroje, zamění řídicí systém sesterský nástroj, pokud je definován.

### Změna během provádění programu

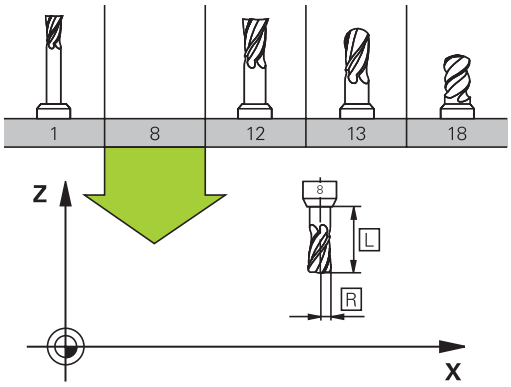
Během provádění programu změníte otáčky vřetena pomocí potenciometru otáček vřetena S.

## 6.2 Nástrojová data

### Předpoklady pro korekci nástroje

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

Data nástroje můžete zadat buď pomocí funkce **TOOL DEF** (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 řídicí systém v úvahu všechny zadané informace.




### Číslo nástroje, název nástroje

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

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

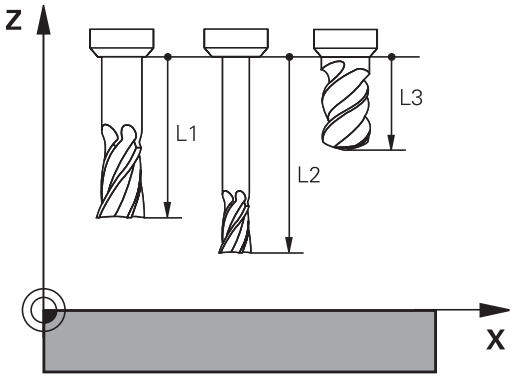
Malá písmena nahrazuje řízení při ukládání automaticky odpovídajícími velkými písmeny.

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

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

### Délka nástroje L

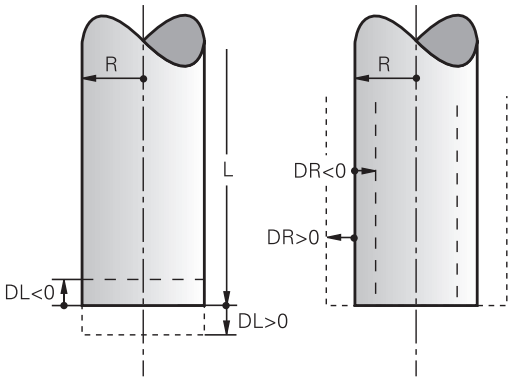
Délku nástroje L byste měli zásadně zadávat jako absolutní délku, vztaženou ke vztažnému bodu nástroje. Řídicí systém nutně potřebuje pro četné funkce ve spojení s víceosým obráběním celkovou délku nástroje.




### 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 znamená přídavek (**DL**, **DR**>0). Při obrábění s přídavkem zadejte hodnotu přídavku při programování vyvolání nástroje pomocí **TOOL CALL**.

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

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

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

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

Delta-hodnoty z **TOOL CALL**-bloku nezmění v simulaci zobrazovanou velikost **nástroje**. Naprogramované delta-hodnoty ale posunou **Nástroj** v simulaci o definovanou velikost.

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

## Zadání dat nástroje do NC-programu

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Rozsah funkce **TOOL DEF** určuje výrobce vašeho stroje.

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

- Volba definice nástroje: stiskněte tlačítko **TOOL DEF**

TOOL DEF

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

Během dialogu můžete zadat hodnotu délky a rádiusu přímo do políčka dialogu. K tomu stiskněte softtlačítko požadované osy.

**Příklad**

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

## Zadání nástrojových dat do tabulky

V jedné tabulce nástrojů můžete definovat až 32 767 nástrojů a uložit do paměti jejich nástrojová data. Povšimněte si též editačních funkcí uvedených v této kapitole.

Tabulky nástrojů musíte používat v následujících případech:

- Chcete-li používat indexované nástroje, jako například stupňové vrtáky s více délkovými korekcemi
  **Další informace:** "Indexovaný nástroj", Stránka 237
- Pokud je váš stroj vybaven automatickým výměníkem nástrojů
- Chcete-li pracovat s obráběcími cykly 22 dohrubování
  **Další informace:** Příručka pro uživatele programování cyklů
- Chcete-li pracovat s obráběcími cykly 251 až 254
  **Další informace:** Příručka pro uživatele programování cyklů

### *UPOZORNĚNÍ*

**Pozor, může dojít ke ztrátě dat!**

Odstranění řádky 0 z tabulky nástrojů zničí strukturu tabulky. Potom se již nemusí rozpoznat zablokované nástroje, pročež nefunguje ani hledání sesterských nástrojů. Následné vložení řádky 0 tento problém nevyřeší. Původní tabulka nástrojů je trvale poškozena!

- Obnovení tabulky nástrojů
  - rozšiřte vadnou tabulku nástrojů o nový řádek 0
  - zkopírujte vadnou tabulku nástrojů (např. toolcopy.t)
  - smažte vadnou tabulku nástrojů (aktuální tool.t)
  - Zkopírujte kopii (toolcopy.t) na místo tool.t
  - Smažte kopii (toolcopy.t)
- Kontaktujte zákaznický servis HEIDENHAIN (NC-Helpline)

Všechny názvy tabulek musí začínat písmenem. Dbejte na tento předpoklad až budete vytvářet a spravovat další tabulky.

Tabulkový náhled můžete zvolit stiskem tlačítka **Rozdělení obrazovky**. Zde je k dispozici náhled na seznam nebo zobrazení formuláře .

Ostatní nastavení, například **SKRYT/ VYBRAT/ SLOUPCE**, provádějte po otevření souboru.

### Indexovaný nástroj

Stupňovitý vrták, fréza T-drážek, kotoučová fréza nebo univerzální nástroje s mnoha délkami a rádiusy nelze kompletně definovat pouze v jedné tabulce nástrojů. Každý řádek tabulky připouští pouze jednu definici délky a rádiusu.

Abyste mohli přiřadit nástroji další korekční data (několik řádků tabulky nástrojů), doplňte existující definici nástroje (**T 5**) o dodatečně indexované číslo nástroje např. **T 5.1**). Každý dodatečný řádek tabulky se skládá z původního čísla nástroje, bodu a indexu (ve vzestupném pořadí od 1 do 9). Původní řádka tabulky nástrojů obsahuje přitom maximální délku nástroje, délky v následujících řádcích tabulky se blíží k bodu upnutí nástroje.

Pro vytvoření indexovaného čísla nástroje (řádky tabulky) postupujte takto:




- ▶ Otevřete tabulku nástrojů
- ▶ Stiskněte softklávesu **Insert Line**
- > Řízení otevře pomocné okno **Insert Line**
- ▶ V zadávacím políčku **POCET RADKU** = definujte počet dalších řádků
- ▶ V zadávacím políčku **Číslo nástroje** zadejte původní číslo nástroje
- ▶ Potvrďte s **OK**
- > Řídicí systém rozšíří tabulku nástrojů o další dodatečné řádky

Funkce **Dynamická kontrola kolize (DCM)** také používá informace o délce a rádiusu pro znázornění aktivního nástroje a monitorování kolize. Neúplné nebo nesprávně definované nástroje mohou vést k předčasnému nebo falešnému varování před kolizí.

**Rychlé hledání názvů nástrojů:**

Pokud je softtlačítko **Edit** na **VYP**, tak můžete hledat název nástroje takto:

- Zadejte první písmena názvu nástroje, např. **MI**
- > Řídicí systém zobrazí dialogové okno se zadaným textem a skočí na první výsledek vyhledávání.
- Zadejte další písmena k omezení výběru např. **MILL**
- Když řídicí systém již nenajde žádné výsledky se zadanými písmeny, můžete stiskem posledních zadaný písmen, např. **L** přecházet jako se směrovými klávesami mezi výsledky vyhledávání.

Rychlé hledání funguje také při výběru nástrojů v bloku **TOOL CALL**.

**Tabulka nástrojů: standardní nástrojová data**

| Zkr. | Zadání | Dialog |
|---|---|---|
| **T** | Číslo, jímž se nástroj vyvolává v programu (např. 5, indexovaně: 5.2) | - |
| **NÁZEV** | Název, kterým se nástroj v programu vyvolává (maximálně 32 znaků, pouze velká písmena, bez prázdných znaků) | **Jméno nástroje ?** |
| **L** | Délka nástroje L | **Délka nástroje ?** |
| **R** | Rádius nástroje R | **Poloměr nástroje ?** |
| **R2** | Rádius nástroje R2 pro frézu s rohovým rádiusem (jen pro trojrozměrnou korekci rádiusu nebo grafické znázornění obrábění s rádiusovou frézou) | **Poloměr nástroje 2 ?** |
| **DL** | Delta-hodnota délky nástroje L | **Přídavek na délku nástroje ?** |
| **DR** | Delta-hodnota rádiusu nástroje R | **Přídavek na poloměr nástroje ?** |
| **DR2** | Delta hodnota rádiusu nástroje R2 | **Přídavek na poloměr nástroje 2 ?** |
| **TL** | Nastavení zablokování nástroje (**TL**: znamená **T**ool **L**ocked = angl. nástroj blokován) | **Nástroj blokován? Ano=ENT/ Ne=NOENT** |
| **RT** | Číslo sesterského nástroje – pokud je k dispozici – jako náhradního nástroje (**RT**: jako **R**eplacement **T**ool = angl. náhradní nástroj)<br>Prázdné políčko nebo zadání **0** znamená že není definovaný žádný sesterský nástroj. | **Sesterský nástroj ?** |
| **TIME1** | Maximální životnost nástroje v minutách. Tato funkce je závislá na provedení stroje a je popsána v příručce ke stroji. | **Maximální životnost ?** |
| **TIME2** | Maximální životnost nástroje při jeho vyvolání v minutách: dosáhne-li nebo přesáhne aktuální čas nasazení nástroje tuto hodnotu, pak použije řídicí systém při následujícím **TOOL CALL**-bloku (s uvedením osy nástroje) sesterský nástroj | **Max.životnost při TOOL CALL ?** |
| **CUR_TIME** | Aktuální životnost nástroje v minutách: Řídicí systém samostatně přičítá aktuální životnost (**CUR_TIME**: jako **CUR**rent **TIME** = anglicky aktuální/probíhající čas). Pro používané nástroje můžete hodnotu předvolit. | **Aktuální čas nasazení ?** |

| Zkr. | Zadání | Dialog |
|---|---|---|
| **TYP** | Druh nástroje: stiskněte tlačítko **ENT** k úpravě políčka. Tlačítko **GOTO** otevře okno, kde můžete vybrat druh nástroje (ve správě nástrojů pomocí softtlačítka **VÝBĚR** otevřete pomocné okno). Typ nástroje můžete zadávat kvůli nastavení filtrace zobrazení, aby byl v tabulce vidět pouze zvolený typ. | **Typ nástroje?** |
| **DOC** | Komentář k nástroji (maximálně 32 znaků) | **Komentář k nástroji ?** |
| **PLC (Programovatelný řídicí systém)** | Informace k tomuto nástroji, které se mají přenést do PLC | **PLC - Stav?** |
| **LCUTS** | Délka břitu nástroje pro cykly 22, 233, 256, 257 | **Délka břitu v ose nástroje ?** |
| **ANGLE (ÚHEL)** | Maximální úhel zanořování nástroje při kyvném zápichovém pohybu pro cykly 22 a 208. | **Max. úhel ponoření ?** |
| **NMAX** | Omezení otáček vřetena pro tento nástroj. Monitoruje se jak naprogramovaná hodnota (chybové hlášení), tak i zvýšení otáček potenciometrem. Funkce není aktivní: zadejte -.<br>**Rozsah zadávání**: 0 až +999 999, funkce není aktivní: zadat - | **Maximální otáčky [1/MIN]** |
| **LIFTOFF** | Určuje, zda má řídicí systém odjet nástrojem při NC-Stop ve směru kladné osy nástroje, aby se nevytvořily na obrysu stopy po odjíždění. Je-li **Y** definováno, tak řídicí systém odjede nástrojem od obrysu, pokud byla aktivována funkce **M148**.<br>**Další informace:** "Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148", Stránka 491 | **Retrakce povolena? Ano=ENT/ Ne=NOENT** |
| **TP_NO** | Odkaz na číslo dotykové sondy v tabulce dotykových sond. | **Počet dotykových sond** |
| **T-ANGLE** | Vrcholový úhel nástroje. Používá ho cyklus Vystředění (cyklus 240), aby mohl vypočítat ze zadání průměru hloubku středicího vrtání | **Úhel špičky nástroje** |
| **PITCH** | Stoupání závitu nástroje. Používá se cyklech pro řezání vnitřního závitu (cyklus 206, 207 a 209). Kladné znaménko odpovídá pravému závitu | **Stoupání závitu nástroje?** |
| **AFC** | Strategie Adaptivní regulace posuvu z **AFC.TAB**. V tabulce nástrojů otevřete výběr pomocí softtlačítka **VYBER** (ve správě nástrojů softtlačítkem **VÝBĚR**) a převezmete ho softtlačítkem **OK**.<br>**Rozsah zadávání**: Max 10 znaků | **strategie řízení** |
| **AFC-LOAD** | Regulační referenční výkon, závislý na nástroji, pro Adaptivní řízení posuvu.<br>Zadání v procentech se vztahuje ke jmenovitému výkonu vřetena.<br>Předvolenou hodnotu řízení okamžitě používá pro regulaci, čímž odpadá zkušební řez. Hodnota by se měla předem zjišťovat zkušebním řezem.<br>**Další informace:** "Provedení zkušebního řezu", Stránka 532 | **Referenční výkon pro AFC [%]** |

| Zkr. | Zadání | Dialog |
|---|---|---|
| **AFC-OVLD1** | Monitorování opotřebení nástroje vztažené k řezu pro Adaptivní regulaci posuvu.<br>Zadání v procentech se vztahuje k výkonu referenční regulace. Hodnota 0 vypne funkci monitorování. Prázdné políčko nemá žádný účinek.<br>**Další informace:** "Monitorování opotřebení nástroje", Stránka 540 | **Úroveň zahřátí [%] při přetížení AFC** |
| **AFC-OVLD2** | Monitorování opotřebení nástroje (kontrola ulomení nástroje) pro Adaptivní regulaci posuvu.<br>Zadání v procentech se vztahuje k výkonu referenční regulace. Hodnota 0 vypne funkci monitorování. Prázdné políčko nemá žádný účinek.<br>**Další informace:** "Monitorování zatížení nástroje", Stránka 540 | **Úroveň vypnutí [%] při přetížení AFC** |
| **LAST_USE** | Datum a čas kdy řídicí systém naposledy vyměnil nástroj pomocí **TOOL CALL**-bloku. | **Datum/čas posled. volání nástr.** |
| **PTYP** | Typ nástroje pro vyhodnocení v tabulce pozic<br>Funkci definuje výrobce stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji. | **Typ nástroje pro tabulku míst?** |
| **ACC** | Zapnout nebo vypnout aktivní potlačení drnčení pro daný nástroj (Stránka 541).<br>**Rozsah zadávání**: N (není aktivní) a Y (je aktivní) | **ACC aktivní? Ano=ENT/ Ne=NOENT** |
| **KINEMATIC** | Zobrazte kinematiku držáku nástroje softtlačítkem **VYBER** (ve správě nástrojů pomocí softtlačítka **VÝBĚR**) a softtlačítkem **OK** převezměte název souboru a cestu.<br>**Další informace:** "Přiřadit parametrizovaný držák nástrojů", Stránka 510</g> | **Kinematika nástroj-nosič** |
| **DR2TABLE** | Zobrazit seznam tabulek korekcí softtlačítkem **VYBER** a zvolit tabulku korekcí (bez přípony a cesty).<br>Tabulky korekcí jsou uložené na adrese TNC:\system \3D-ToolComp.<br>**Další informace:** "Na úhlu záběru závislá 3D-korekce nástroje (opce #92)", Stránka 629 | **Tabulka hodnot kompenzace pro DR2** |
| **OVRTIME** | Čas pro překročení životnosti nástroje v minutách<br>**Další informace:** "Překročení doby životnosti", Stránka 256<br>Funkci definuje výrobce stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji. | **Životnost nástroje vypršela** |

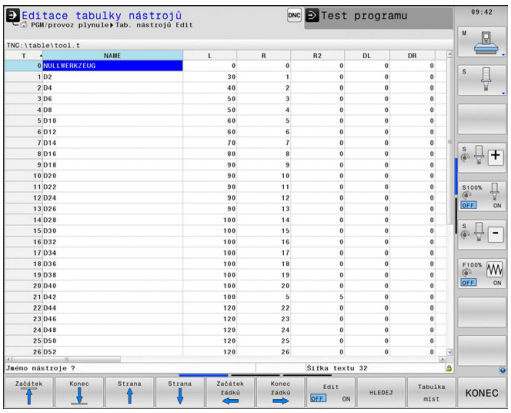
**Tabulka nástrojů: Nástrojová data pro automatické měření nástrojů**

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Výrobce vašeho stroje určí, zda se má pro nástroj s **CUT** 0 započítat přesazení **R-OFFS**,

| Zkr. | Zadání | Dialog |
|---|---|---|
| **CUT** | Počet břitů nástroje (max. 99 břitů) | **POČET BŘITŮ ?** |
| **LTOL** | Přípustná odchylka od délky nástroje L pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak řídicí systém nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm | **Opotřebení-tolerance: délka ?** |
| **RTOL** | Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak řídicí systém nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm | **Opotřebení-tolerance: poloměr ?** |
| **R2TOL** | Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R2 pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak řídicí systém nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm | **Tolerance opotřebení: poloměr 2?** |
| **DIRECT** | Směr řezu nástroje pro měření s rotujícím nástrojem | **Směr řezu ? M4=ENT/M3=NOENT** |
| **R-OFFS** | Měření délky: přesazení nástroje mezi středem hrotu a středem nástroje. Předvolba: bez zadání (přesazení = rádius nástroje) | **Přesazení nástroje: poloměr?** |
| **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 řídicí systém nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadání: 0 až 3,2767 mm | **Zlomení-tolerance: délka?** |
| **RBREAK** | Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění zlomení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak řídicí systém nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm | **Zlomení-tolerance: poloměr ?** |

Popis cyklů k automatickému měření nástroje.
**Další informace:** Příručka pro uživatele programování cyklů

### Editování tabulek nástrojů




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

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

Otevření tabulky nástrojů TOOL.T:

- Zvolte libovolný strojní provozní režim




- Volba tabulky nástrojů: stiskněte softklávesu **Tabulka nástrojů**

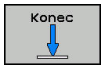



- Softtlačítko **EDITOVAT** nastavte na **ZAP**.

> Když tabulku nástrojů editujete, tak je vybraný nástroj uzamčen. Pokud je tento nástroj potřeba ve zpracovávaném NC-programu, tak řídicí systém zobrazí zprávu: **Tabulka nástrojů je zablokovaná**.
>
> Pokud je vytvořen nový nástroj, zůstanou sloupce délky a poloměru prázdné až do ručního zadání. Při pokusu zaměnit takový nový nástroj přeruší řízení činnost s chybovým hlášením. Tak nemůžete zaměnit žádný nástroj, pro který nebyly ještě zadány žádné geometrické údaje.

S klávesnicí nebo myší se můžete pohybovat a pracovat takto:

- Směrové klávesy: Pohyb z buňky do buňky
- Tlačítko ENT: Přejít na další buňku, u výběrových políček: otevřít dialog pro výběr
- Kliknutí myší na buňku: Přejít do buňky
- Poklepání na buňku: Umístit kurzor do buňky, u výběrových políček: otevřít dialog pro výběr

| Softtlačítko | Editační funkce tabulky nástrojů |
|---|---|
|   | Volba začátku tabulky |
|   | Volba konce tabulky |
|   | Volba předchozí stránky tabulky |
|   | Volba další stránky tabulky |
|   | Hledání textu nebo čísla |
|   | Skočit na začátek řádku |

| Softtlačítko | Editační funkce tabulky nástrojů |
|---|---|
| Konec řádků → | Skočit na konec řádku |
| Kopíruj aktuální hodnotu | Kopírovat aktivní políčko |
| Vložte kopírov. hodnotu | Vložit kopírované pole |
| N řádků připojit na konec | Vložit zadatelný počet řádků (nástrojů) na konec tabulky |
| Vložit řádek | Vložit řádek se zadatelným číslem nástroje |
| Vymazat řádek | Smazat aktuální řádek (nástroj) |
| TŘÍDIT | Třídit nástroje podle obsahu volitelného sloupce |
| VÝBĚR | Zvolit možné zadávání z pomocného okna |
| RESET SLOUPEK | Nastavit hodnotu zpět |
| EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE | Umístit kurzor do aktuální buňky |

**Zobrazení pouze určitých typů nástrojů (nastavení filtru)**

- Stiskněte softklávesu **EDITOR TABULEK**
- Zvolte softklávesou požadovaný typ nástroje
- Řídicí systém ukáže pouze nástroje zvoleného typu.
- Jak filtr znovu zrušit: stiskněte softklávesu **Zobr. vše**



Respektujte informace v příručce ke stroji!
Výrobce stroje upravuje rozsah funkce filtrování pro váš stroj.

| Softtlačítko | Filtrační funkce tabulky nástrojů |
|---|---|
| EDITOR TABULEK | Zvolte funkci filtrování |
| Zobr. vše | Zrušit nastavení filtrů a zobrazit všechny nástroje |
| DEFAULT FILTER | Použít výchozí filtr |
| VRTÁKY | Zobrazit všechny vrtáky v tabulce nástrojů |
| FRÉZY | Zobrazit všechny frézy v tabulce nástrojů |
| THREADTOOL | Zobrazit všechny vrtáky závitů / závitové frézy v tabulce nástrojů |
| TCH. PROBE | Zobrazit všechny dotykové sondy v tabulce nástrojů |

### Skrýt nebo třídit sloupce tabulky nástrojů

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

- Stiskněte softklávesu **SKRYT/ VYBRAT/ SLOUPCE**
- Zvolte požadovaný název sloupce směrovými tlačítky
- Stiskněte softklávesu **SKRYTY SLOUPEC** k jeho odstranění z náhledu tabulky

Můžete také změnit pořadí zobrazení sloupců tabulky:

- Pomocí dialogového okna **Pohyb před:** můžete změnit pořadí zobrazení sloupců tabulky. Záznam označený v **Zobrazené sloupce:** se přesune před tento sloupec

Ve formuláři se můžete pohybovat s myší nebo pomocí klávesnice řídicího systému. Pohyb pomocí ovládací klávesnice:



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



Funkcí **Uchytit sloupce** můžete určit, kolik sloupců (0-3) se přichytí k levému okraji obrazovky. I v případě, že přejdete vpravo v tabulce, zůstávají tyto sloupce viditelné.

### Otevření libovolné jiné tabulky nástrojů

- Zvolte režim **Programování**




- Vyvolání správy souborů: stiskněte tlačítko PGM MGT
- Zvolte nějaký soubor nebo zadejte nový název souboru. Potvrďte klávesou **ENT** nebo softtlačítkem **Volba**

Když jste otevřeli tabulku nástrojů k editaci, pak můžete přesouvat kurzor v tabulce na libovolnou pozici pomocí směrových tlačítek nebo pomocí softtlačítek. Na libovolné pozici můžete uložené hodnoty přepsat nebo zadat nové.

**Další informace:** "Editování tabulek nástrojů", Stránka 242

### Opuštění libovolné jiné tabulky nástrojů

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

### Tabulka soustružnických nástrojů

Při správě soustružnických nástrojů se berou do úvahy jiné geometrické popisy, než u frézovacích nebo vrtacích nástrojů. Chcete-li provést korekci rádiusu břitu, je např. nezbytné definovat poloměr břitu. K tomu řídicí systém nabízí speciální správu soustružnických nástrojů.

**Další informace:** "Nástrojová data", Stránka 674

## Importování tabulky nástrojů

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Výrobce počítače může funkci
**ADAPTOVAT NC PGM / TABULKU** upravit.
Výrobce stroje může pomocí pravidel aktualizace umožnit např. automatické odstranění samohlásek z tabulek a NC-programů,

Když přečtete tabulku nástrojů z iTNC 530 a načtete ji do TNC 640, tak musíte upravit její formát a obsah, než ji budete moci použít. Na TNC 640 můžete upravovat tabulky nástrojů pohodlně s funkcí **ADAPTOVAT NC PGM / TABULKU**. Řídicí systém převede obsah načtené tabulky nástrojů do formátu platného pro TNC 640 a uloží změny ve vybraném souboru.

Dodržujte následující postup:

- Uložte tabulku nástrojů iTNC 530 do adresáře **TNC:\table**



- Zvolte režim **Programování**




- Stiskněte klávesu **PGM MGT**



- Přesuňte kurzor na tabulku nástrojů, kterou chcete importovat




- Stiskněte softklávesu **Přídavné funkce**




- Stiskněte softklávesu **ADAPTOVAT NC PGM / TABULKU**
- > Řídicí systém se zeptá, zda se má přepsat zvolená tabulka nástrojů.
- Stiskněte softklávesu **ZRUŠIT**
- Případně stiskněte softklávesu **OK** k přepsání

- Převedenou tabulku otevřete a zkontrolujte obsah
- > Nové sloupce tabulky nástrojů jsou zelené
- Stiskněte softklávesu **ODSTRANIT POKYNY K AKTUALIZACI**
- > Zelené sloupce se znovu zobrazí bílé

V tabulce nástrojů jsou povoleny ve sloupci **Název** následující znaky: # $ % & , -. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _ Během importu se čárka změní na bod.

Když importujete externí tabulku se stejným názvem, řídicí systém přepíše aktuální tabulku nástrojů. Chcete-li zabránit ztrátě dat, zálohujte původní tabulku nástrojů před importem!

Jak můžete kopírovat tabulky nástrojů pomocí správy souborů je popsáno v kapitole „Správa souborů“.

**Další informace:** "Kopírování tabulek", Stránka 183

Při importu tabulek nástrojů od iTNC 530 se importují všechny definované typy nástrojů. Nepřítomné typy nástrojů se importují jako typ **Nedefinováno**. Po importu zkontrolujte tabulku nástrojů.

## Přepsání nástrojových dat z externího PC

### Použití

Firma HEIDENHAIN nabízí zvláště pohodlnou možnost přepsání libovolných dat nástrojů z externího PC pomocí softwaru pro přenos dat TNCremo.

**Další informace:** "Software pro přenos dat", Stránka 845

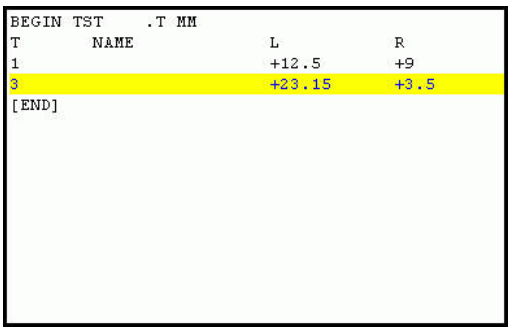
Pokud chcete zjistit data nástroje na externím seřizovacím přípravku a pak je přenést do řídicího systému, pak nastane tento případ použití.

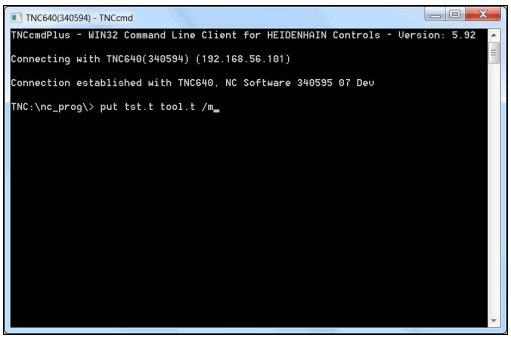
### Předpoklady

Kromě opce #18 HEIDENHAIN DNC je potřeba TNCremo od verze 3.1 s funkcemi TNCremoPlus.

### Postup

- Zkopírujte tabulku nástrojů TOOL.T do řídicího systému, například do TST.T.
- Spusťte software pro přenos dat TNCremo na PC.
- Navažte spojení s řídicím systémem
- Zkopírovanou tabulku nástrojů TST.T přeneste na PC
- Soubor TST.T redukujte pomocí libovolného textového editoru na řádky a sloupce, které se mají změnit (viz obrázek). Dbejte, aby se řádek v záhlaví nezměnil a data zůstala ve sloupci zarovnaná. Čísla nástrojů (sloupec T) nemusí být popořadě.
- V TNCremo zvolte položku nabídky <Další volby> a <TNCcmd>: TNCcmd se spustí
- K přenesení souboru TST.T na řídicí systém zadejte následující příkaz a proveďte ho stisknutím Return (viz obrázek):put tst.t tool.t /m



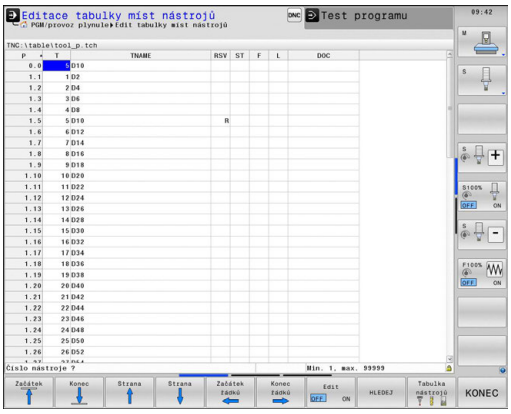

Při přenosu se přepíšou pouze ta nástrojová data, která jsou definována v souboru dílce (například TST.T). Všechna ostatní nástrojová data v tabulce TOOL.T zůstanou beze změny.

Jak můžete kopírovat tabulky nástrojů pomocí správy souborů je popsáno ve „Správě souborů“.

**Další informace:** "Kopírování tabulek", Stránka 183

## Tabulka pozic pro výměník nástrojů

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Výrobce stroje upravuje rozsah funkcí podle tabulky pozic na vašem stroji.




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

### Editace tabulky pozic v režimu provádění programu




- Volba tabulky nástrojů: stiskněte softklávesu **Tabulka nástrojů**




- Stiskněte softklávesu **Tabulka míst**.




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

**Volba tabulky pozic v režimu Programování**

V provozním režimu Programování vyberte tabulku míst takto:

PGM MGT

- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Stiskněte softklávesu **Zobr. vše**
- Vyberte soubor nebo zadejte nový název souboru
- Potvrďte klávesou **ENT** nebo softtlačítkem **Volba**

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

| Softtlačítko | Editační funkce pro tabulky pozic |
|---|---|
| Začátek | Volba začátku tabulky |
| Konec | Volba konce tabulky |
| Strana | Volba předchozí stránky tabulky |
| Strana | Volba další stránky tabulky |
| Reset tabulky mist | Resetovat tabulku pozic<br>V závislosti na volitelných strojních parametrech **enaleReset** (č.106102) |
| Reset sloupce T | Vynulování sloupce Číslo nástroje T<br>V závislosti na strojním parametru **showResetColumnT** (Č) |
| Začátek řádků | Skočit na začátek řádku |
| Konec řádků | Skočit na konec řádku |
| SIMUL. VÝMĚNY NÁSTROJE | Simulace výměny nástroje |
| VYBER | Zvolte nástroj z tabulky nástrojů: řídicí systém zobrazí obsah tabulky nástrojů. Směrovými klávesami zvolte nástroj, softklávesou **OK** ho převezměte do tabulky pozic. |
| RESET SLOUPEK | Nastavit hodnotu zpět |
| EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE | Umístit kurzor do aktuální buňky |
| TŘÍDIT | Třídit náhled |

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Výrobce stroje definuje funkci, vlastnosti a označení různých zobrazovacích filtrů.

## Vyvolání nástrojových dat

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

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

TOOL CALL

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




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

Pokud v **TOOL CALL**-bloku nezadáte u již vyměněného čísla nástroje osu nástroje, změní se pouze otáčky.

Pokud v **TOOL CALL**-bloku zadáte také osu nástroje, zamění řídicí systém sesterský nástroj, pokud je definován.

### Volba nástroje v pomocném okně

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

V pomocném okně můžete hledat určitý nástroj takto:

GOTO

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

ENT

- Stiskněte klávesu **ENT**

> Řídicí systém přejde k prvnímu nástroji se zadanými kritérii hledání.

Následující funkce můžete provádět pomocí připojené myši:

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

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

### Vyvolání nástroje

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

### Příklad

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

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

### Předvolba nástrojů

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Předvolba nástrojů pomocí **TOOL DEF** je funkce závislá na provedení stroje.

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

## Výměna nástroje

### Automatická výměna nástroje

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Výměna nástroje je funkce závislá na provedení stroje.

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

### Automatická výměna nástrojů při překročení životnosti: M101

Respektujte informace v příručce ke stroji!
**M101** je funkce závislá na provedení stroje.

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

V tabulce nástrojů zadejte do sloupce **TIME2** životnost nástroje, po níž by mělo obrábění pokračovat se sesterským nástrojem. Řídicí systém zapisuje do sloupce **CUR_TIME** vždy aktuální životnost nástroje. Překročí-li aktuální životnost hodnotu zadanou ve sloupci **TIME2**, tak se nejpozději za minutu po ukončení životnosti vymění v dalším možném bodu programu sesterský nástroj. Výměna se provede až po dokončení NC-bloku.

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

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

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

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

- Vypnutí výměny nástroje **M102**

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

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

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

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

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

Pro výpočet vhodné výchozí hodnoty **BT** použijte vzorec **BT = 10 : průměrnou dobou zpracování jednoho NC-bloku v sekundách**. Výsledek zaokrouhlete. Je-li vypočtená hodnota větší než 100, pak použijte maximální hodnotu zadání 100.

Chcete-li aktuální životnost nástroje resetovat (například po výměně řezné destičky), zadejte do sloupce CUR_TIME hodnotu 0.

Funkce **M101** není pro soustružnické nástroje a pro soustružení k dispozici.

**Překročení doby životnosti**

Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

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

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

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

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

**Další informace:** "Trojrozměrná korekce nástroje (opce #9)", Stránka 620

## Kontrola použitelnosti nástrojů

**Předpoklady**

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Funkci kontroly použití nástroje povoluje výrobce vašeho stroje.

Funkce Kontrola použitelnosti nástroje není pro soustružnické nástroje k dispozici.

Aby bylo možno zkontrolovat použitelnost nástroje, tak musíte zapnout v MOD-menu **Vytvoření souboru použití nástrojů**.

**Další informace:** "Soubor použití nástrojů", Stránka 834

**Vytvoření souboru použití nástrojů**

V závislosti na nastavení v MOD-menu máte následující možnosti, jak vytvořit soubor použití nástroje:

- Kompletně simulovat NC-program v režimu **Test programu**
- Kompletně zpracovat NC-program v režimech **Běh programu, Plynule/Po bloku**
- V režimu **Test programu** stiskněte softklávesu **GENEROVAT SOUBOR POUŽITÍ NÁSTROJE** (lze i bez simulace)

Vytvořený soubor použití nástroje je ve stejné složce, jako NC-program. Obsahuje následující informace:

| Sloupec | Význam |
|---|---|
| **TOKEN** | ■ **TOOL**: Doba použití nástroje při každém vyvolání. Záznamy jsou uspořádány chronologicky.<br>■ **TTOTAL**: Celková doba používání nástroje<br>■ **STOTAL**: Vyvolání podprogramu Záznamy jsou uspořádány chronologicky.<br>■ **TIMETOTAL**: Celkový čas obrábění v NC-programu se zapíše do sloupce **WTIME**. Do sloupce **PATH** (Cesta) uloží řídicí systém cestu příslušného NC-programu. Sloupec **TIME** (Čas) obsahuje součet všech záznamů **TIME** (doba posuvu bez rychloposuvů). Všechny ostatní sloupce řídicí systém nastaví na „0“<br>■ **TOOLFILE**: Do sloupce **PATH** (Cesta) uloží řídicí systém cestu k tabulce nástrojů, s níž jste provedli test programu. Tak může řídicí systém při vlastní kontrole používání nástroje zjistit, zda jste test programu s TOOL.T provedli. |
| **TNR** | Číslo nástroje (**-1**: ještě nebyl vyměněn žádný nástroj) |
| **IDX** | Index nástroje |
| **NÁZEV** | Název nástroje z tabulky nástrojů |
| **TIME** | Doba používání nástroje v sekundách (doba posuvu bez rychloposuvů) |
| **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 **TOOL CALL**-blok naprogramovaný. |
| **PATH** | ■ **TOKEN = TOOL**: název cesty aktivního hlavního programu, popřípadě podprogramu<br>■ **TOKEN = STOTAL**: název cesty podprogramu |
| **T** | Číslo nástroje s jeho indexem |
| **OVRMAX** | Maximální vyskytnuvší se override posuvu během zpracování. Při testu programu zde řídicí systém zanese hodnotu 100 (%) |

| Sloupec | Význam |
|---|---|
| **OVRMIN** | Minimální vyskytnuvší se override posuvu během zpracování. Při testu programu zde řídicí systém zanese hodnotu -1 |
| **NAMEPROG** | ■ 0: Číslo nástroje je programováno<br>■ 1: Název nástroje je programován |

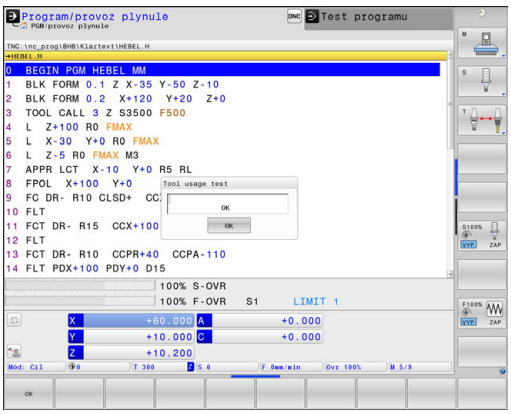
Řídicí systém uloží pracovní časy nástroje do samostatného souboru s příponou **pgmname.H.T.DEP**. Tento soubor je viditelný pouze pokud je strojní parametr **dependentFiles** (č. 122101) nastavený na **RUČNĚ**.

Při kontrole použití nástrojů v souboru palety jsou dvě možnosti:

- Pokud je kurzor v souboru palety na jednom záznamu palety, řídicí systém provede kontrolu používání nástrojů pro kompletní paletu
- Pokud je kurzor v souboru palety na jednom záznamu programu, tak řídicí systém provede kontrolu používání nástrojů pouze pro zvolený program

### Používání kontroly používání nástrojů

Před spuštěním programu můžete v režimech **Běh programu, Plynule/Po bloku** zkontrolovat, zda jsou nástroje používané ve zvoleném programu k dispozici a mají ještě dostatečnou zbytkovou životnost. Řídicí systém zde srovnává aktuální hodnoty životnosti z tabulky nástrojů s cílovými hodnotami v souboru používání nástrojů.




NÁSTROJ POUZITI

▶ Stiskněte softklávesu **POUŽÍVÁNÍ NÁSTROJŮ**

TEST POUZITI NASTROJE

▶ Stiskněte softklávesu **TEST POUZITI NASTROJE**

> Řídicí systém otevře pomocné okno **Tool usage test** s výsledkem kontroly použití.

OK

▶ Stiskněte softklávesu **OK**

> Řízení zavře pomocné okno.

ENT

▶ Alternativně stiskněte klávesu **ENT**

Dotaz na kontrolu použití nástroje můžete provést funkcí **FN 18 ID975 NR1**.

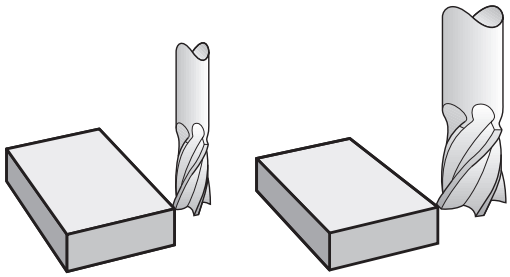
## 6.3 Korekce nástroje

### Úvod

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

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

Řídicí systém bere přitom do úvahy až šest os, včetně os rotačních.



### Korekce délky nástroje

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

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

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

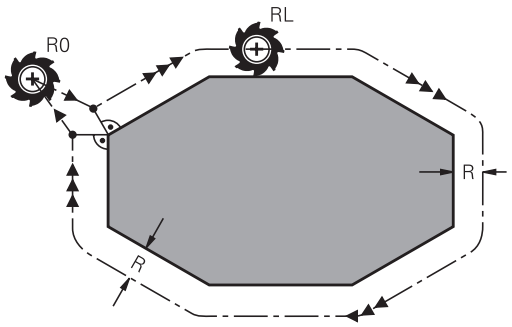
- Nástroje definujte vždy se skutečnou délkou (nejen rozdíly)
- **TOOL CALL 0** použijete výlučně k vyprázdnění vřetena

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

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

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

## Korekce rádiusu nástroje




Programový blok pro pohyb nástroje obsahuje:

- G41 nebo G42 pro korekci rádiusu
- **R0**, nemá-li se korekce rádiusu provádět

Korekce rádiusu je účinná, jakmile je nástroj vyvolán a pojíždí se jím některým přímkovým blokem v rovině obrábění s **RL** nebo **RR**.

Řídicí systém zruší korekci rádiusu v následujících případech:

- Přímkový blok s **R0**
- Funkce **DEP** k opuštění obrysu
- Volba nového programu pomocí **PGM MGT**

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

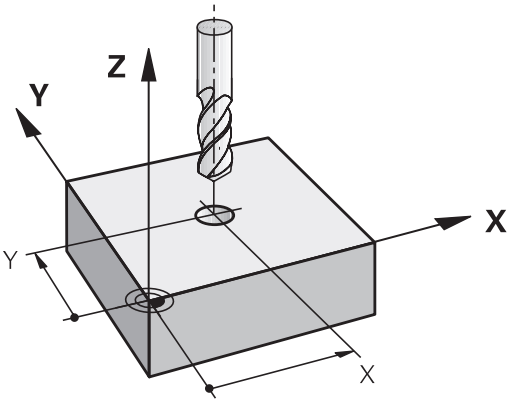
Hodnota korekce = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ kde

**R**: Rádius nástroje **R** z **TOOL DEF**-bloku 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 v rovině obrábění svým středem po programované dráze, případně po naprogramovaných souřadnicích.

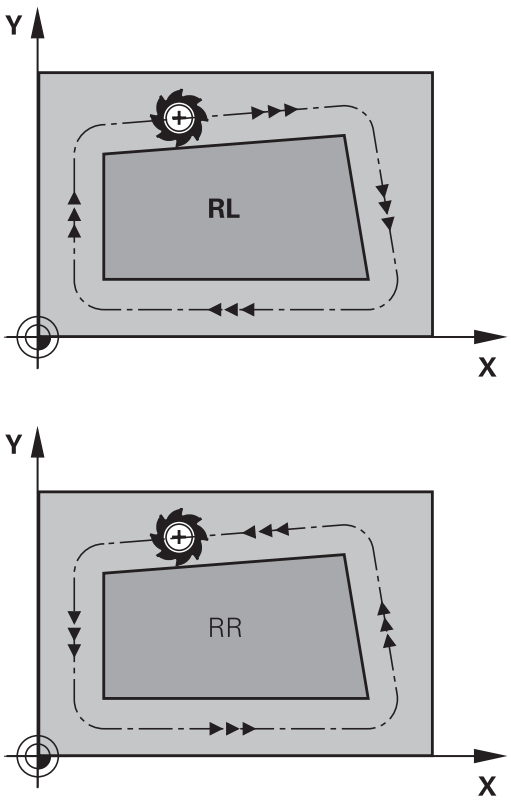
Použití: vrtání, předpolohování.

### Dráhové pohyby s korekcí rádiusu: RR a RL

**RR**: Nástroj pojíždí vpravo od obrysu

**RL**: Nástroj pojíždí vlevo od obrysu

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




Mezi dvěma bloky NC-programu s rozdílnou korekcí rádiusu **RR** a **RL** musí být nejméně jeden blok pojezdu v rovině obrábění bez korekce rádiusu (tedy s **R0**).

Řídicí systém aktivuje korekci rádiusu ke konci bloku, ve kterém jste ji poprvé naprogramovali.

Při aktivaci korekce rádiusu pomocí **RR/RL** a při zrušení s **R0** polohuje řídicí systém nástroj vždy kolmo na programovaný bod startu nebo konce. Napolohujte nástroj před prvním bodem obrysu, nebo za posledním bodem obrysu tak, aby nedošlo k poškození obrysu.

### Zadání korekce rádiusu

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

**KOREKCE RÁDIUSU: RL/RR/BEZ KOR.?**

RL

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

RR

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

ENT

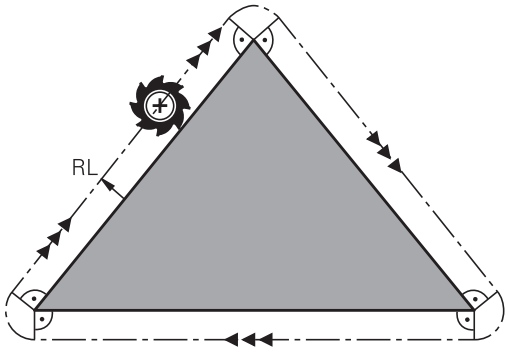
- Pohyb nástroje bez korekce rádiusu nebo zrušení korekce rádiusu: stisknout klávesu **ENT**

END

- Ukončení bloku: stisknout klávesu **END**

**Korekce rádiusu: Obrobit rohy**

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

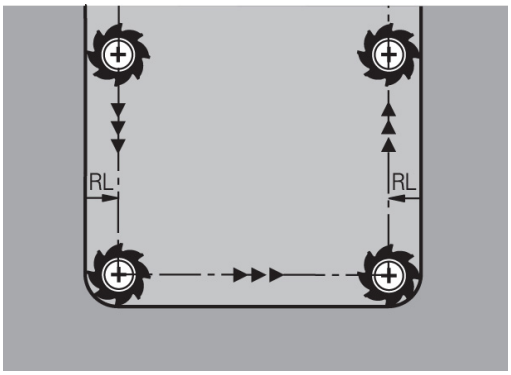



## *UPOZORNĚNÍ*

**Pozor nebezpečí kolize!**

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

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

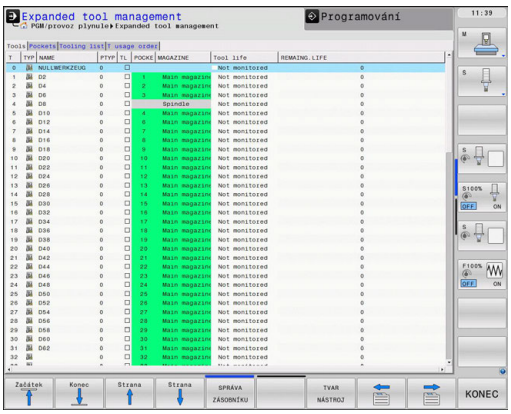


## 6.4 Správa nástrojů (opce #93)

### Základy

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Správa nástrojů je funkce závislá na provedení stroje, která se může částečně nebo také úplně vypnout. Přesný obsah funkcí definuje výrobce vašeho stroje.



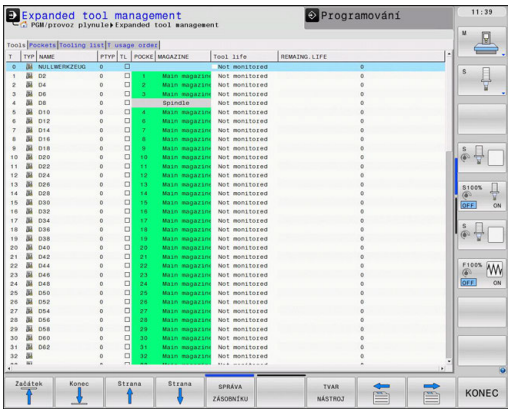

Pomocí správy nástrojů může výrobce vašeho stroje poskytnout nejrůznější funkce pro manipulaci s nástroji. Příklady:

- Zobrazení a editace všech nástrojových dat z tabulky nástrojů, tabulky soustružnických nástrojů a tabulky dotykové sondy
- Přehledné a přizpůsobitelné znázornění dat nástrojů ve formulářích
- Libovolné označování jednotlivých dat nástrojů v novém tabulkovém náhledu
- Smíšené znázornění dat z tabulky nástrojů a tabulky pozic
- Rychlá možnost třídění všech dat nástrojů kliknutím myší
- Používání grafických pomůcek, např. barevné odlišení stavu nástrojů nebo zásobníku
- Příprava seznamu všech osazovaných nástrojů podle programu nebo palet
- Příprava seznamu všech používaných nástrojů podle programu nebo palet
- Kopírování a vkládání všech dat patřících k nástroji
- Grafické znázornění typu nástroje v tabulkovém náhledu a s podrobným náhledem k lepšímu přehledu o dostupných typech nástrojů

Když nástroj editujete ve správě nástrojů, tak je vybraný nástroj uzamčen. Pokud je tento nástroj potřeba ve zpracovávaném NC-programu, tak řídicí systém zobrazí zprávu: **Tabulka nástrojů je zablokovaná**.

## Vyvolání správy nástrojů

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Vyvolání správy nástrojů se může od dále popsaného postupu lišit.







- Volba tabulky nástrojů: stiskněte softklávesu **Tabulka nástrojů**



- Přepínejte lištu softtlačítek




- Stiskněte softklávesu **NASTROJE: SPRÁVA**

> Řídicí systém přejde do nového tabulkového náhledu.

### Náhled na správu nástrojů

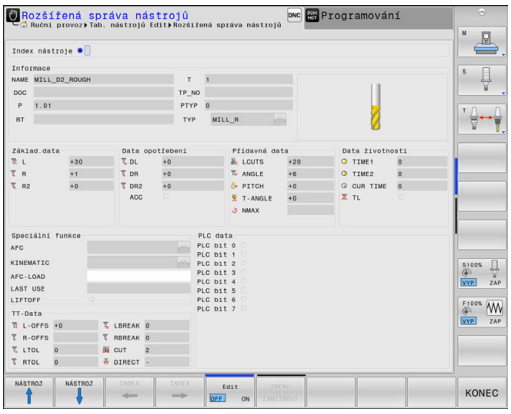
V novém náhledu znázorní řídicí systém všechny informace o nástroji na těchto čtyřech kartách se záložkami:

- **Tools**: Informace o daném nástroji
- **Místa**: Informace o dané pozici
- **Seznam obsazení**: Seznam všech nástrojů NC-programu, který je vybraný v režimu provádění programu (pouze pokud jste již vytvořili soubor o použití nástrojů)
  **Další informace:** "Kontrola použitelnosti nástrojů", Stránka 256
- **Pořadí nasaz.T**: Seznam pořadí všech měněných nástrojů v programu zvoleném v režimu provádění programu (pouze pokud jste již vytvořili soubor o použití nástrojů)
  **Další informace:** "Kontrola použitelnosti nástrojů", Stránka 256

Pokud je během režimu provádění programu zvolena tabulka palet, tak se vypočítá **Seznam obsazení** a **Pořadí nasaz.T** pro celou tabulku palet.

## Editování správy nástrojů

Správu nástrojů můžete ovládat jak myší tak i klávesami a softtlačítky:




| Softtlačítko | Editační funkce správy nástrojů |
|---|---|
| Začátek | Volba začátku tabulky |
| Konec | Volba konce tabulky |
| Strana | Volba předchozí stránky tabulky |
| Strana | Volba další stránky tabulky |
| POPIS NÁSTROJE | Vyvolání formulářového náhledu označeného nástroje.<br>Alternativní funkce: stiskněte klávesu **ENT** |
| | Přepnutí další karty:<br>**Nástroje**, **Místa**, **Seznam osazení**, **T-pořadí užívání** |
| HLEDEJ | Funkce Hledat: Ve funkci Hledat můžete zvolit prohledávaný sloupec a poté hledaný pojem ze seznamu nebo přímým zadáním |
| Nástroj IMPORT | Import nástrojů |
| EXPORT NASTROJE | Export nástrojů |
| SMAZAT Označit Nástroje | Smazání označených nástrojů |
| N řádků připojit na konec | Připojit několik řádek na konec tabulky |
| AKTUALIZ. TENTO POHLED | Aktualizace tabulkového náhledu |
| PROG. Nást Zobrazení Skrytý | Zobrazení sloupce Programované nástroje (když je karta **Pozice** aktivní) |
| Sloupec třídit Přesunout | Definice nastavení:<br>■ **SLOUPEC TŘÍDIT** je aktivní: Klepnutím myší na záhlaví sloupce se jeho obsah setřídí<br>■ **SLOUPEC POSUNOUT** je aktivní: Sloupec je možné posunovat pomocí Drag and Drop |
| RESET NASTA-VENí | Ručně provedená nastavení (posuny sloupců) vrátit do původního stavu |

Data nástrojů můžete upravovat výhradně ve formulářovém náhledu. Formulářový náhled aktivujte stisknutím softtlačítka **POPIS NÁSTROJE** nebo tlačítka **ENT** pro nástroj, na kterém je umístěn kurzor.

Pokud obsluhujete správu nástrojů bez myši, tak můžete funkce vybrané zaškrtnutím kontrolního políčka aktivovat či deaktivovat také tlačítky „**-/+**“.

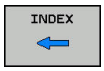
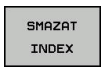
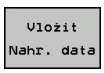
Ve správě nástrojů můžete klávesou **GOTO** hledat čísla nástrojů nebo čísla míst.

Následující funkce můžete provádět navíc při ovládání myší:

- Funkce třídění: Kliknutím do sloupce v záhlaví tabulky řídicí systém seřadí data vzestupně nebo sestupně (v závislosti na aktuálním nastavení softtlačítka)
- Posunutí sloupce: Kliknutím do sloupce v záhlaví tabulky a následným posunem s přidrženým tlačítkem na myši můžete seřadit sloupce podle vašeho přání. Řídicí systém neukládá momentální pořadí sloupců při opuštění správy nástrojů (závisí to na aktuálním nastavení softtlačítka)
- Zobrazení dodatečných informací ve formulářovém náhledu: řídicí systém zobrazuje Tipy tehdy, když jste softtlačítko **EDIT VYP/ZAP** nastavili na **ZAP**, a přesunete kurzor myši nad aktivní zadávací políčko a zůstanete sekundu stát

### Editování v aktivním náhledu formuláře

V aktivním náhledu formuláře jsou k dispozici následující funkce:

| Softtlačítko | Editační funkce formulářového náhledu |
|---|---|
|  | Volba dat předchozího nástroje |
|  | Volba dat dalšího nástroje |
|  | Zvolit předchozí index nástrojů (aktivní pouze když je indexace aktivní) |
|  | Zvolit další index nástrojů (aktivní pouze když je indexace aktivní) |
|  | Otevřít pomocné okno pro výběr (aktivní pouze při výběru políček) |
|  | Zamítnout změny provedené od vyvolání formuláře |
|  | Nechat započítat naměřené hodnoty korekce nástroje (aktivní pouze pro soustružnické nástroje) |
|  | Vložit index nástroje |
|  | Smazat index nástroje |
|  | Kopírovat data vybraného nástroje |
|  | Vložit kopírovaná data do vybraného nástroje |

### Smazat označená nástrojová data

Touto funkcí můžete jednoduše smazat nástrojová data, pokud je již nepotřebujete.

Při mazání postupujte následovně:

- ▶ Ve správě nástrojů označte směrovými klávesami nebo myší nástrojová data, která chcete smazat
- ▶ Stiskněte softtlačítko **SMAZAT Označit Nástroje**
- > Řídicí systém zobrazí pomocné okno, kde jsou uvedena data nástroje pro vymazání.
- ▶ Vlastní mazání spusťte softtlačítkem **START**
- > Řídicí systém ukáže v pomocném okně průběh mazání.
- ▶ Mazání ukončete klávesou nebo softtlačítkem **END**

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor, může dojít ke ztrátě dat!**

Funkce **SMAZAT Označit Nástroje** odstraní data nástroje s konečnou platností. Řídicí systém neprovádí před smazáním žádné automatické zálohování dat, např. do koše. Tím jsou data nenávratně pryč.

- ▶ Důležitá data pravidelně zálohujte na externí disky

Nástrojová data nástrojů, které jsou ještě uložené v tabulce pozic, nemůžete vymazat. K tomu se musí nástroje nejdříve vyložit ze zásobníku.

## Typy nástrojů, které jsou k dispozici

Správa nástrojů zobrazuje různé typy nástrojů jednou ikonou. K dispozici jsou následující typy nástrojů:

| Ikona | Typ nástroje | Číslo typu nástroje |
|---|---|---|
|  | Nedefinováno,**** | 99 |
|  | Frézovací nástroj, MILL | 0 |
|  | Vrták, DRILL | 1 |
|  | Vrták závitů, TAP | 2 |
|  | NC-středový navrtávač, CENT | 4 |
|  | Soustružnický nástroj, TURN | 29 |
|  | Dotyková sonda, TCHP | 21 |
|  | Vystružení, REAM | 3 |
|  | Kuželové zahloubení, CSINK | 5 |
|  | Čepové zahloubení, TSINK | 6 |
|  | Vyvrtávací nástroj, BOR | 7 |
|  | Zpětný vyvrtávací nástroj,BCKBOR | 8 |
|  | Frézování závitu, GF | 15 |
|  | Fréz. závitu w/ zahloubení,GSF | 16 |
|  | Fréz. závitu w/ jediný závit,EP | 17 |
|  | Fréz. závitu w/ index.dest.,WSP | 18 |
|  | Vrtání frézování závitu,BGF | 19 |
|  | Kruhové frézování závitu,ZBGF | 20 |

| Ikona | Typ nástroje | Číslo typu nástroje |
|---|---|---|
|  | **Hrubovací fréza, MILL_R** | 9 |
|  | **Fréza načisto, MILL _F** | 10 |
|  | **Fréza hrubovací /načisto,MILL_RF** | 11 |
|  | **Fréza hloubící / načisto,MILL_FD** | 12 |
|  | **Fréza stranová / načisto,MILL_FS** | 13 |
|  | **Čelní fréza, MILL_FACE** | 14 |

## Importování a exportování nástrojových dat

### Importovat nástrojová data



Respektujte informace v příručce ke stroji!

Výrobce stroje může pomocí pravidel aktualizace umožnit např. automatické odstranění samohlásek z tabulek a NC-programů,

Touto funkcí můžete jednoduše importovat nástrojová data, která jste naměřili externě např. na seřizovacím přístroji. Importovaný soubor musí odpovídat formátu CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue - hodnoty oddělené čárkou). Datový formát **CSV** popisuje strukturu textového souboru pro výměnu jednoduše strukturovaných dat. Importovaný soubor musí mít následující vlastnosti:

- **Řádka 1**: V první řádce se musí definovat příslušné názvy sloupečků, do nichž se mají nahrát v následujících řádcích definovaná data. Názvy sloupečků jsou oddělené čárkou.
- **Další řádky**: Všechny další řádky obsahují data, která chcete importovat do tabulky nástrojů. Pořadí dat musí odpovídat pořadí názvů sloupečků, uvedených v řádku 1. Data se oddělují čárkami, desetinná čísla jsou definovaná s desetinnou tečkou.

Při importu postupujte následovně:

- ▶ Importovanou tabulku nástrojů zkopírujte na pevný disk řídicího systému do adresáře **TNC:\system\tooltab**
- ▶ Spusťte rozšířenou správu souborů
- ▶ Ve správě nástrojů stiskněte softtlačítko **Nástroj IMPORT**
- > Řídicí systém ukáže pomocné okno se soubory CSV, které jsou uložené v adresáři **TNC:\systems\tooltab**
- ▶ Zvolte importovaný soubor směrovými tlačítky nebo myší a potvrďte ho klávesou **ENT**
- > Řídicí systém ukáže v pomocné okně obsah souboru CSV
- ▶ Vlastní import spusťte softklávesou **Provést**.

- Importovaný soubor CSV musí být uložen v adresáři **TNC:\system\tooltab**.
- Při importu dat existujících nástrojů (číslo v tabulce míst je k dispozici) vydá řídicí systém chybové hlášení. Pak se můžete rozhodnout, zda tento datový blok přeskočíte nebo zda vložíte nový nástroj. Řízení vkládá nový nástroj do první prázdné řádky v tabulce nástrojů.
- V případě, že importovaný CSV-soubor obsahuje neznámé sloupce, zobrazí řízení při importu zprávu. Dodatečná poznámka informuje že údaje nebyly převzaty.
- Dbejte na to, aby byla označení sloupečků správně uvedená.
  **Další informace:** "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 236
- Můžete importovat libovolná data nástrojů, příslušná datová věta nemusí obsahovat všechny sloupečky (nebo data) tabulky nástrojů.
- Pořadí názvů sloupečků může být libovolné, ale shodné s pořadím definovaných dat.

**Příklad**

| | |
|---|---|
| **T,L,R,DL,DR** | Řádek 1 s názvem sloupečku |
| **4,125.995,7.995,0,0** | Řádek 2 s nástrojovými údaji |
| **9,25.06,12.01,0,0** | Řádek 3 s nástrojovými údaji |
| **28,196.981,35,0,0** | Řádek 4 s nástrojovými údaji |

### Export nástrojových dat

Touto funkcí můžete jednoduše exportovat nástrojová data, za účelem např. jejich načtení do databanky nástrojů vašeho systému CAM. Řídicí systém uloží exportovaný soubor ve formátu CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue - hodnoty oddělené čárkou). Datový formát **CSV** popisuje strukturu textového souboru pro výměnu jednoduše strukturovaných dat. Exportní soubor je vytvořen takto:

- **Řádek 1**: V první řádce řídicí systém uloží názvy sloupečků všech příslušných nástrojových dat, která se mají definovat. Názvy sloupečků jsou oddělené čárkou.
- **Další řádky**: Všechny ostatní řádky obsahují nástrojová data, která jste exportovali. Pořadí dat odpovídá pořadí názvů sloupečků, uvedených v řádku 1. Data jsou oddělená čárkami, desetinná čísla udává řídicí systém s desetinnou tečkou.

Při exportu postupujte následovně:

- ▶ Ve správě nástrojů označte směrovými tlačítky nebo myší nástrojová data, která chcete exportovat
- ▶ Stiskněte softtlačítko **EXPORT NASTROJE**
- > Řízení ukáže pomocné okno.
- ▶ Zadejte název pro soubor CSV a potvrďte ho klávesou **ENT**
- ▶ Vlastní import spusťte softtlačítkem **Provést**.
- > Řídicí systém ukáže v pomocném okně průběh exportování
- ▶ Export ukončete klávesou nebo softtlačítkem **END**



Řídicí systém uloží exportovaný CSV-soubor vždy do adresáře **TNC:\system\tooltab**.

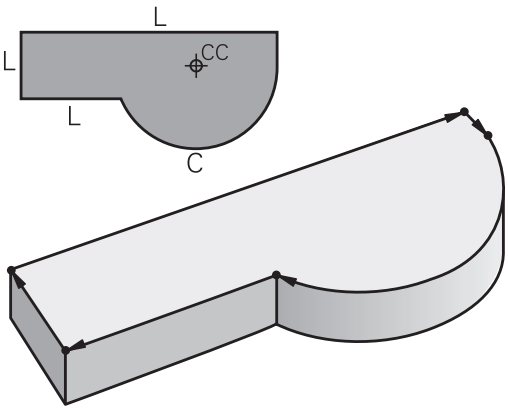
# 7

# Programování obrysů

# 7.1 Pohyby nástrojů

## Dráhové funkce

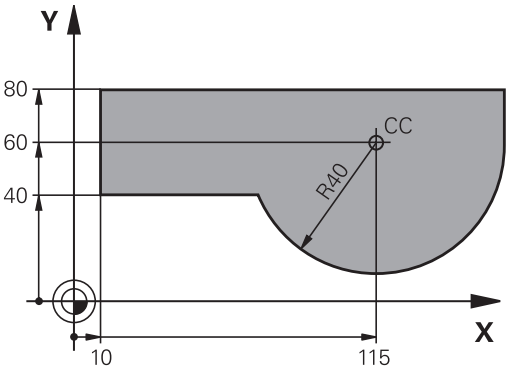
Obrys obrobku se obvykle skládá z několika obrysových prvků, jako jsou přímky a kruhové oblouky. Pomocí dráhových funkcí naprogramujete pohyby nástroje pro **Přímky** a **Kruhové oblouky**.




## Volné programování obrysu FK

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

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




## Přídavné funkce M

Přídavnými funkcemi řídicího systému řídíte

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

## Podprogramy a opakování částí programu

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

**Další informace:** "Podprogramy a opakování částí programu", Stránka 349

## Programování s Q-parametry

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

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

**Další informace:** "Programování Q-parametrů", Stránka 369

## 7.2 Základy k dráhovým funkcím

### Programování pohybu nástroje pro obrábění

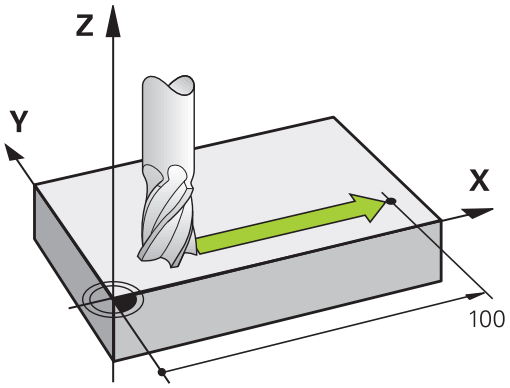
Když vytváříte program obrábění, programujete postupně dráhové funkce pro jednotlivé prvky obrysu obrobku. K tomu zadáváte souřadnice pro koncové body prvků obrysu z kótovaného výkresu. Z těchto souřadnic, nástrojových dat a korekce rádiusu zjistí řídicí systém skutečnou dráhu pojezdu nástroje.

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

#### Pohyby rovnoběžné s osami stroje

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

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




**Příklad**

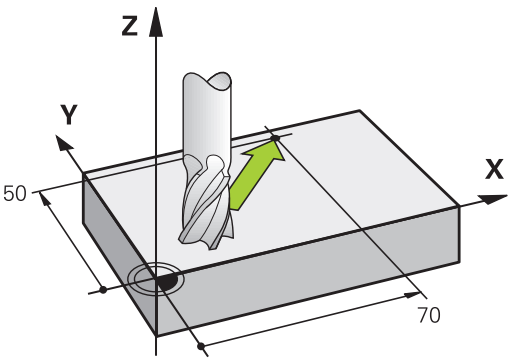
```
50 L  X+100
```

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

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

#### Pohyby v hlavních rovinách

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



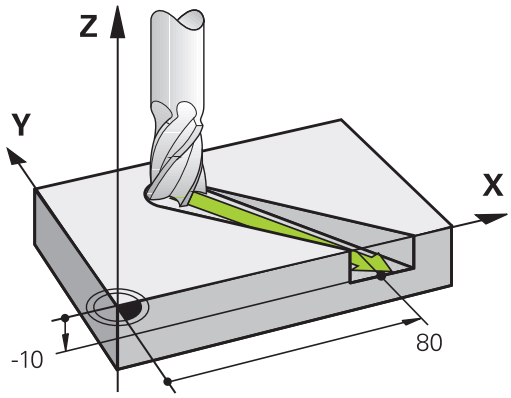

**Příklad**

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

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

### Trojrozměrný pohyb

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




**Příklad**

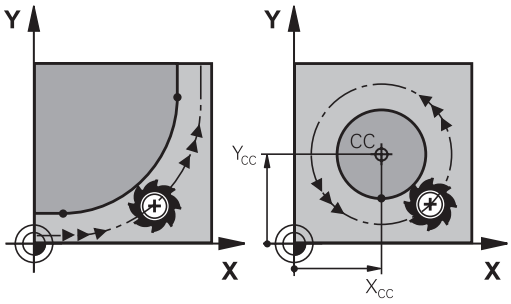
```
L X+80  Y+0 Z-10
```

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

**Příklad**

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

### Kruhy a kruhové oblouky




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

Pomocí dráhových funkcí pro kruhové oblouky naprogramujete kružnice v hlavních rovinách: hlavní rovina se definuje při vyvolání nástroje **TOOL CALL** určením osy vřetena:

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

Kružnice které neleží rovnoběžně s hlavní rovinou, naprogramujete též funkcí **Naklopení roviny obrábění** nebo pomocí Q-parametrů.

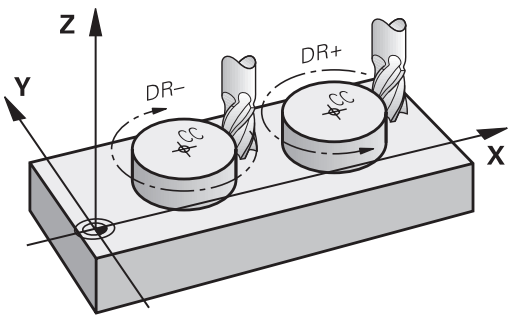
**Další informace:** "Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8)", Stránka 577

**Další informace:** "Princip a přehled funkcí", Stránka 370

### Smysl otáčení DR při kruhových pohybech

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

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



### Korekce rádiusu

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

**Další informace:** "Dráhové pohyby - pravoúhlé souřadnice", Stránka 292

**Další informace:** "Najetí a opuštění obrysu", Stránka 282

### Předpolohování

**UPOZORNĚNÍ**

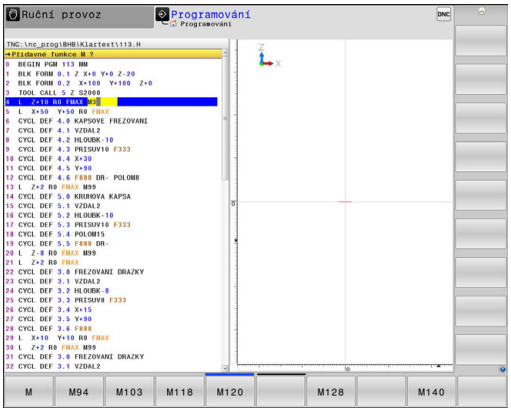
**Pozor nebezpečí kolize!**

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

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

### Vytváření NC-bloků klávesami dráhových funkcí

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



### Příklad – programování přímky



- Zahájení programovacího dialogu: např. přímka

**SOUŘADNICE ?**



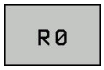
- Zadejte souřadnice koncového bodu přímky, např. -20 v X

**SOUŘADNICE ?**



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

**KOREKCE RÁDIUSU: RL/RR/BEZ KOR.?**



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

**POSUV F=? / F MAX = ENT**



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



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



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

**PŘÍDAVNÁ FUNKCE M?**



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

### Příklad

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

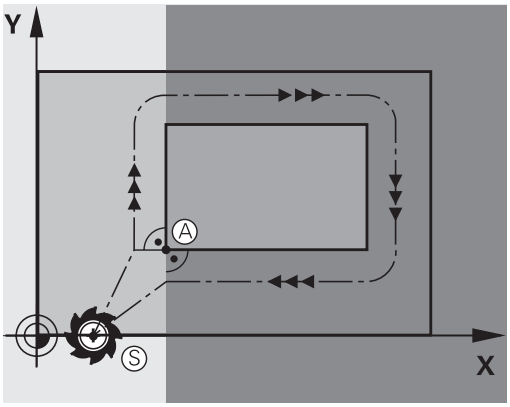
## 7.3 Najetí a opuštění obrysu

### Výchozí a koncový bod

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

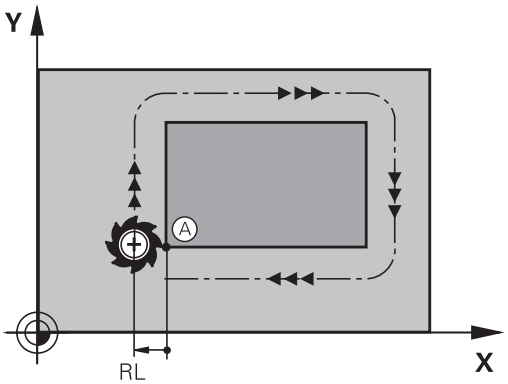
- Je naprogramovaný bez korekce rádiusu,
- Lze ho najet bez kolize,
- Je blízko prvního prvku obrysu.

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




#### První bod obrysu

Pro pohyb nástroje k prvnímu bodu obrysu naprogramujte korekci rádiusu.

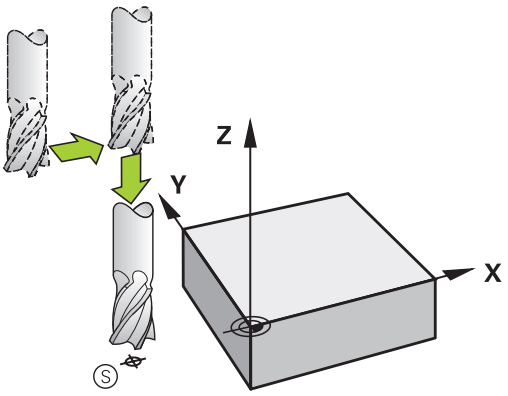



#### Najetí do výchozího bodu v ose vřetena

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

**Příklad**

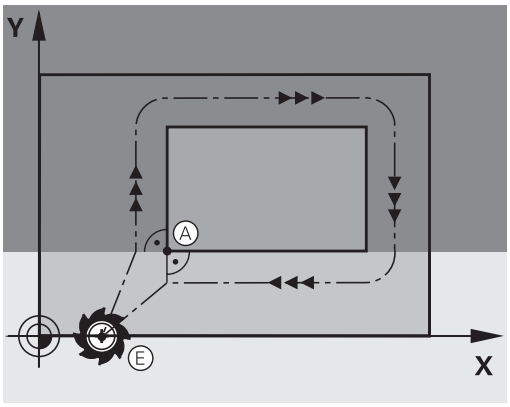
```
30 L  Z-10  R0  FMAX
31 L X+20  Y+30  RL  F350
```



### Koncový bod

Předpoklady pro volbu koncového bodu:

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

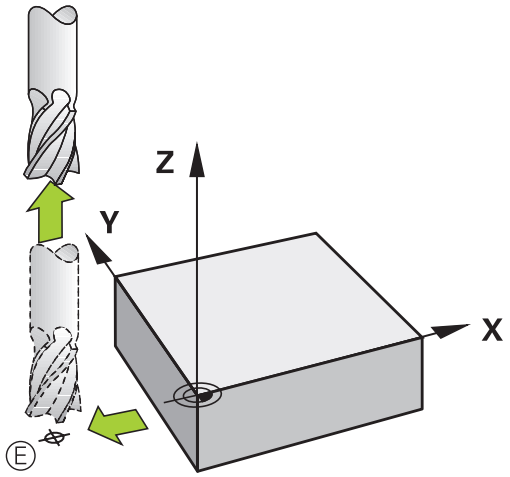



Příklad na obrázku vpravo:
Pokud nadefinujete koncový bod v tmavě šedé oblasti, pak dojde při najetí do koncového bodu k poškození obrysu.

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

### Příklad

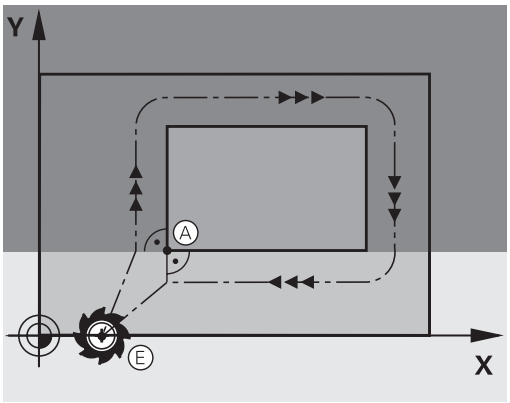
```
50 L X+60  Y+70  R0  F700
51 L Z+250  R0  FMAX
```




### Společný výchozí a koncový bod

Pro společný výchozí a koncový bod neprogramujte žádnou korekci rádiusu.

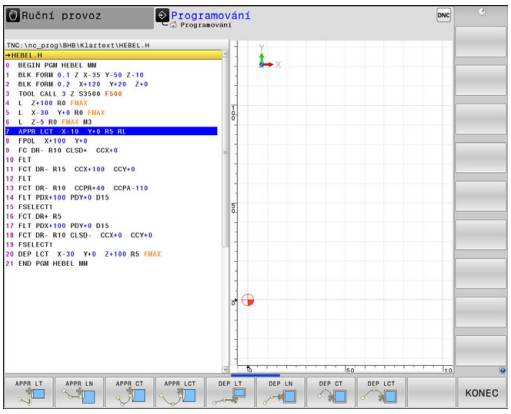
Vyloučení poškození obrysu: optimální výchozí bod leží mezi prodlouženou dráhou nástroje pro obrábění prvního a posledního prvku obrysu.

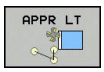
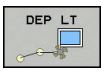
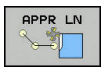
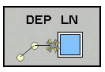
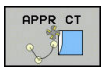
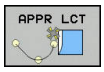



Příklad na obrázku vpravo:
Pokud nadefinujete koncový bod v tmavě šedé oblasti, pak dojde při najetí, příp. odjezdu k poškození obrysu.

## Přehled: Tvary dráhy k najetí a opuštění obrysu

Funkce **APPR** (angl. approach = najetí) a **DEP** (angl. departure = odjezd) se aktivují klávesou **APPR/DEP**. Potom se dají zvolit pomocí softtlačítek následující tvary dráhy:

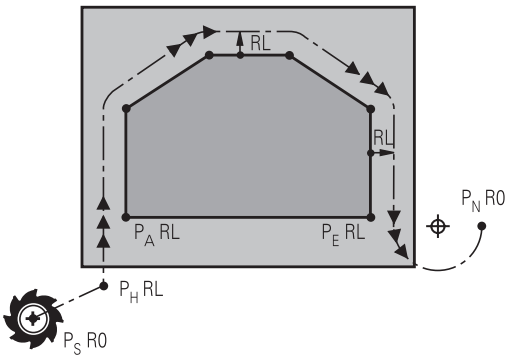



| Nájezd | Odjetí | Funkce |
|---|---|---|
|   |   | Přímka s tangenciálním napojením |
|   |   | Přímka kolmo k bodu obrysu |
|   |   | Kruhová dráha s tangenciálním napojením |
|   |   | Kruhová dráha s tangenciálním napojením na obrys, najetí a odjetí do/z pomocného bodu mimo obrys po tangenciálně napojeném přímkovém úseku |

### Najetí a opuštění šroubovice

Při najetí a opuštění šroubovice (Helix) jede nástroj po prodloužení šroubovice a napojuje se tak na tangenciální kruhové dráze na obrys. Použijte k tomu funkci **APPR CT**, případně **DEP CT**.

## Důležité polohy při najetí a odjetí




- Startovní bod $P_S$
  Tuto polohu programujte bezprostředně před blokem APPR. $P_S$ leží mimo obrys a najíždí se bez korekce rádiusu (R0).
- Pomocný bod $P_H$
  Najetí a odjetí probíhá u některých tvarů dráhy přes pomocný bod $P_H$, který řídicí systém vypočítá z údajů v blocích APPR a DEP. Řídicí systém odjíždí z aktuální polohy do pomocného bodu $P_H$ s naposledy naprogramovaným posuvem. Pokud jste v posledním polohovacím bloku před funkcí najetí naprogramovali **FMAX** (polohování rychloposuvem), tak řídicí systém najíždí také pomocný bod $P_H$ rychloposuvem.
- První bod obrysu $P_A$ a poslední bod obrysu $P_E$
  První bod obrysu $P_A$ naprogramujte v bloku APPR, poslední bod obrysu $P_E$ naprogramujte libovolnou dráhovou funkcí. V případě, že blok APPR obsahuje i Z-souřadnice, řídicí systém odjede nástrojem současně k prvnímu bodu obrysu $P_A$.
- Koncový bod $P_N$
  Poloha $P_N$ leží mimo obrys a vyplývá z vašeho zadání v bloku DEP. V případě, že blok DEP také obsahuje Z-souřadnice, tak řídicí systém odjede nástrojem současně do koncového bodu $P_N$.

| Zkrácené označení | Význam |
|---|---|
| **APPR** | angl. APPRoach = najetí |
| **DEP** | angl. DEParture = odjetí |
| **L** | angl. Line = přímka |
| **C** | angl. Circle = kruh |
| **T** | Tangenciální (plynulý přechod) |
| **N** | normála (kolmice) |

### *UPOZORNĚNÍ*

**Pozor nebezpečí kolize!**

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. Nesprávné předpolohování a falešné pomocné body $P_H$ mohou vést dodatečně k narušení obrysu. Během najíždění vzniká riziko kolize!

- Programujte vhodné předpolohování
- Zkontrolujte pomocný bod $P_H$, průběh a obrys pomocí grafické simulace

Při funkcích **APPR LT**, **APPR LN** a **APPR CT** jede řídicí systém z aktuální polohy do pomocného bodu $P_H$ naposledy naprogramovaným posuvem/rychloposuvem (také **FMAX**). Při funkci **APPR LCT** jede řídicí systém do pomocného bodu $P_H$ posuvem naprogramovaným v bloku APPR. Pokud nebyl před nájezdovým blokem naprogramován ještě žádný posuv, tak řídicí systém vydá chybové hlášení.

**Polární souřadnice**

Obrysové body následujících najížděcích a odjížděcích funkcí můžete naprogramovat také pomocí polárních souřadnic:

- APPR LT se změní na APPR PLT
- APPR LN se změní na APPR PLN
- APPR CT se změní na APPR PCT
- APPR LCT se změní na APPR PLCT
- DEP LCT se změní na DEP PLCT

Poté co jste zvolili najížděcí či odjížděcí funkci softtlačítkem stiskněte k provedení změny oranžovou klávesu **P**.

**Korekce rádiusu**

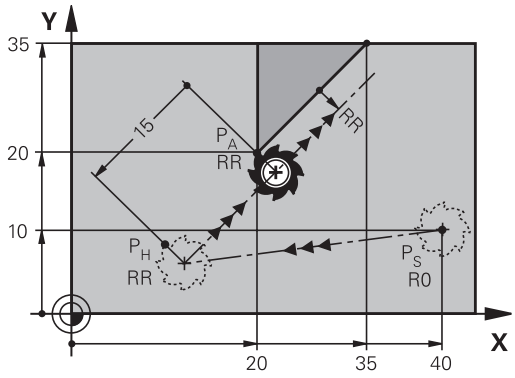
Korekci rádiusu naprogramujte společně s prvním bodem obrysu $P_A$ v bloku APPR. Bloky DEP korekci rádiusu ruší automaticky!

Pokud naprogramujete **APPR LN** nebo **APPR CT** s **R0**, zastaví řízení obrábění/simulaci s chybovým hlášením.

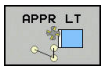
Toto chování je odlišné od řízení iTNC 530!

## Najetí po přímce s tangenciálním napojením: APPR LT

Řídicí systém najíždí nástrojem po přímce z výchozího bodu $P_S$ na pomocný bod $P_H$. Odtud najíždí po přímce tangenciálně na první bod obrysu $P_A$. Pomocný bod $P_H$ je ve vzdálenosti **LEN** od prvního bodu obrysu $P_A$.




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



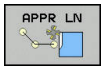

- Souřadnice prvního bodu obrysu $P_A$
- **LEN**: vzdálenost pomocného bodu $P_H$ od prvního bodu obrysu $P_A$.
- Korekce rádiusu **RR/RL** pro obrábění

**Příklad**

| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3** | Najetí na $P_S$ bez korekce rádiusu |
| **8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100** | $P_A$ s korekcí rádiusu RR, vzdálenost $P_H$ k $P_A$: LEN=15 |
| **9 L X+35 Y+35** | Koncový bod prvního prvku obrysu |
| **10 L ...** | Další obrysový prvek |

## Najetí po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysu: APPR LN

- Libovolná dráhová funkce: najet na startovní bod $P_S$
- Zahájení dialogu stisknutím klávesy **APPR/DEP** a softklávesy **APPR LN**:




- Souřadnice prvního bodu obrysu $P_A$
- Délka: vzdálenost pomocného bodu $P_H$. **LEN** zadávejte vždy kladné
- Korekce rádiusu **RR/RL** pro obrábění

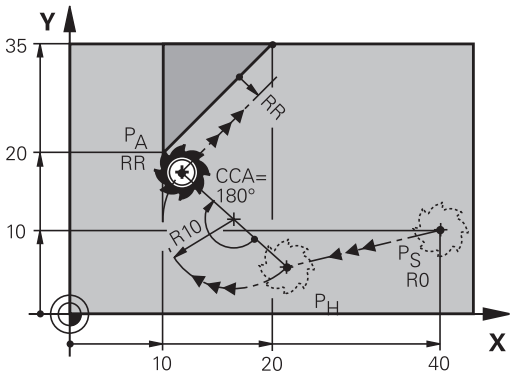
**Příklad**

| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3** | Najetí na PS bez korekce rádiusu |
| **8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100** | PA s korekcí rádiusu RR |
| **9 L X+20 Y+35** | Koncový bod prvního prvku obrysu |
| **10 L ...** | Další obrysový prvek |

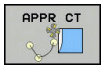
## Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT

Řídicí systém najíždí nástrojem po přímce z výchozího bodu $P_S$ na pomocný bod $P_H$. Odtud najíždí po kruhové dráze, která přechází tangenciálně do prvního obrysového prvku, na první bod obrysu PA.

Kruhová dráha z $P_H$ do $P_A$ je definována rádiusem R a úhlem středu **CCA**. Smysl otáčení kruhové dráhy je dán průběhem prvního prvku obrysu.




- Libovolná dráhová funkce: najet na startovní bod $P_S$
- Zahájení dialogu stisknutím klávesy **APPR DEP** a softklávesy **APPR CT**




- Souřadnice prvního bodu obrysu $P_A$
- Rádius R kruhové dráhy
  - Najetí na stranu obrobku, která je definovaná korekcí rádiusu: R zadejte kladné
  - Najetí ze strany obrobku: R zadejte záporné.
- Úhel středu **CCA** kruhové dráhy
  - CCA zadávejte pouze kladné.
  - Maximální hodnota zadání 360°
- Korekce rádiusu **RR/RL** pro obrábění

**Příklad**

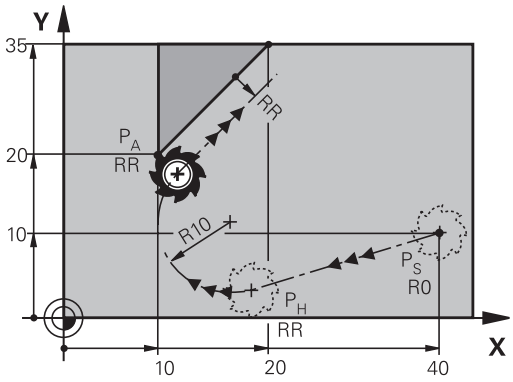
| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3** | Najetí na PS bez korekce rádiusu |
| **8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100** | PA s korekcí rádiusu RR, rádius R=10 |
| **9 L X+20 Y+35** | Koncový bod prvního prvku obrysu |
| **10 L ...** | Další obrysový prvek |

## Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímkový úsek: APPR LCT

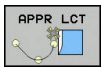
Řídicí systém najíždí nástrojem po přímce z výchozího bodu $P_S$ na pomocný bod $P_H$. Odtud najíždí po kruhové dráze na první bod obrysu $P_A$. Posuv naprogramovaný v bloku APPR je účinný na celé dráze, kterou řídicí systém během bloku najíždění projíždí (dráha $P_S$ - $P_A$).

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

Kruhová dráha se tangenciálně napojuje jak na přímku $P_S$ – $P_H$, tak i na první bod obrysu. Tím je kruhová dráha jednoznačně definována pomocí rádiusu R.




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



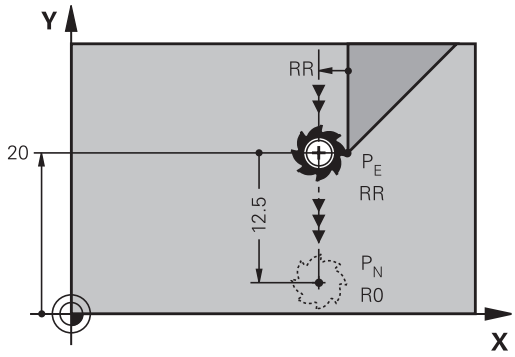

- Souřadnice prvního bodu obrysu $P_A$
- Rádius R kruhové dráhy. R zadejte kladné
- Korekce rádiusu **RR/RL** pro obrábění

**Příklad**

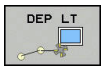
| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3** | Najetí na PS bez korekce rádiusu |
| **8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100** | PA s korekcí rádiusu RR, rádius R=10 |
| **9 L X+20 Y+35** | Koncový bod prvního prvku obrysu |
| **10 L ...** | Další obrysový prvek |

## Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT

Řídicí systém odjíždí nástrojem po přímce z posledního bodu obrysu $P_E$ do koncového bodu $P_N$. Přímka leží v prodloužení posledního prvku obrysu. $P_N$ se nachází ve vzdálenosti **LEN** od $P_E$.




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



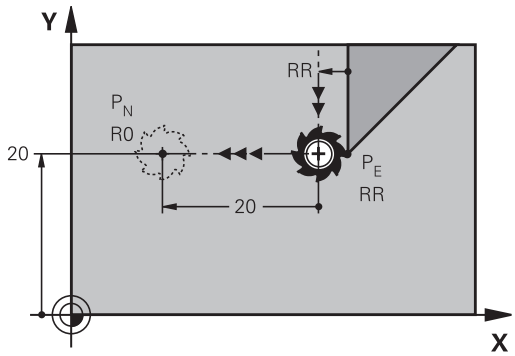

- LEN: zadejte vzdálenost koncového bodu $P_N$ od posledního prvku obrysu $P_E$

**Příklad**

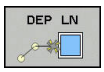
| | |
|---|---|
| **23 L Y+20 RR F100** | Poslední obrysový prvek: PE s korekcí rádiusu |
| **24 DEP LT LEN12.5 F100** | Odjetí o LEN=12,5 mm |
| **25 L Z+100 FMAX M2** | Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu |

## Odjetí po přímce kolmo od posledního bodu obrysu: DEP LN

Řídicí systém odjíždí nástrojem po přímce z posledního bodu obrysu $P_E$ do koncového bodu $P_N$. Přímka vychází kolmo směrem od posledního bodu obrysu $P_E$. $P_N$ se nachází od $P_E$ ve vzdálenosti **LEN** + rádius nástroje.




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



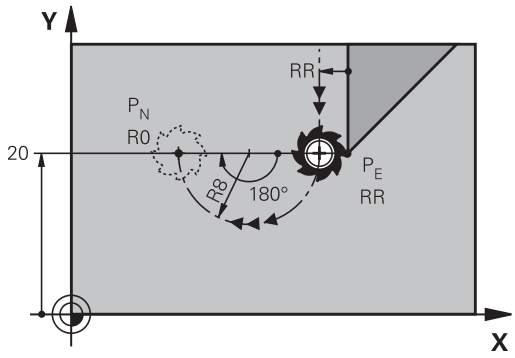

- **LEN**: Zadejte vzdálenost koncového bodu $P_N$
  Důležité: **LEN** zadejte kladné

**Příklad**

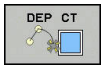
| | |
|---|---|
| **23 L Y+20 RR F100** | Poslední obrysový prvek: PE s korekcí rádiusu |
| **24 DEP LN LEN+20 F100** | Odjetí o LEN = 20 mm kolmo od obrysu |
| **25 L Z+100 FMAX M2** | Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu |

## Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT

Řídicí systém odjíždí nástrojem po kruhové dráze z posledního bodu obrysu $P_E$ do koncového bodu $P_N$. Kruhová dráha se tangenciálně napojuje na poslední prvek obrysu.




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



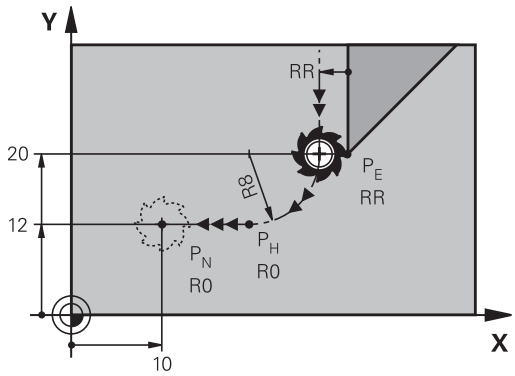

- Úhel středu **CCA** kruhové dráhy
- Rádius R kruhové dráhy
  - Nástroj má opustit obrobek na té straně, která byla definována korekcí rádiusu: Zadejte kladné R.
  - Nástroj má opustit obrobek na **protilehlé** straně, než která byla definována korekcí rádiusu: Zadejte záporné R.

**Příklad**

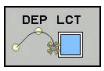
| | |
|---|---|
| **23 L Y+20 RR F100** | Poslední obrysový prvek: PE s korekcí rádiusu |
| **24 DEP CT CCA 180 R+8 F100** | Úhel středu = 180°, rádius kruhové dráhy = 8 mm |
| **25 L Z+100 FMAX M2** | Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu |

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

Řídicí systém odjíždí nástrojem po kruhové dráze z posledního bodu obrysu $P_E$ do pomocného bodu $P_H$. Odtud odjíždí po přímce do koncového bodu $P_N$. Poslední obrysový prvek a přímka $P_H$ – $P_N$ mají s kruhovou dráhou tangenciální přechody. Tím je kruhová dráha jednoznačně definována rádiusem R.




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




- Zadání souřadnic koncového bodu $P_N$
- Rádius R kruhové dráhy. Zadejte kladné R

**Příklad**

| | |
|---|---|
| **23 L Y+20 RR F100** | Poslední obrysový prvek: PE s korekcí rádiusu |
| **24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100** | Souřadnice PN, rádius kruhové dráhy = 8 mm |
| **25 L Z+100 FMAX M2** | Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu |

## 7.4 Dráhové pohyby - pravoúhlé souřadnice

### Přehled dráhových funkcí

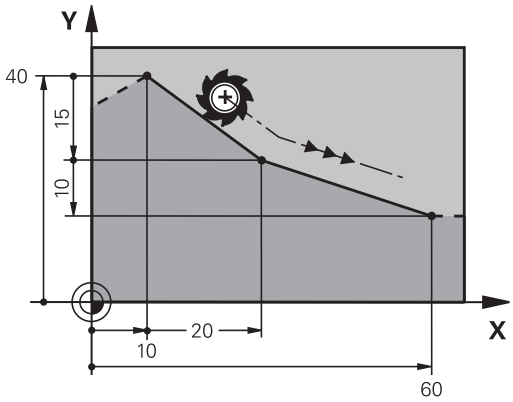
| Klávesa dráhové funkce | Funkce | Pohyb nástroje | Požadovaná zadání | Strana |
|---|---|---|---|---|
|  | Přímka **L**<br>anglicky: Line (přímka) | Přímka | Souřadnice koncového bodu přímky | 293 |
|  | Zkosení: **CHF**<br>anglicky: **CH**am**F**er | Zkosení mezi dvěma přímkami | Délka zkosení hrany | 294 |
|  | Střed kruhu **CC**;<br>anglicky: Circle Center (střed kruhu) | Žádný | Souřadnice středu kruhu, příp. pólu | 296 |
|  | Kruhový oblouk **C**<br>anglicky: **C**ircle (kruh) | Kruhová dráha okolo středu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblouku | Souřadnice koncového bodu kruhu, smysl otáčení | 297 |
|  | Kruhový oblouk **CR**<br>anglicky: **C**ircle by **R**adius (kruh po poloměru) | Kruhová dráha s určeným poloměrem | Souřadnice koncového bodu kruhu, rádius kruhu, smysl otáčení | 298 |
|  | Kruhový oblouk **CT**<br>anglicky: **C**ircle **T**angential (kruh tangenciálně) | Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysu | Souřadnice koncového bodu kruhu | 300 |
|  | Zaoblení rohů **RND**<br>anglicky: **R**ou**ND**ing of Corner | Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysu | Rohový rádius R | 295 |
|  | Volné programování obrysu **FK** | Přímka nebo kruhová dráha s libovolným napojením na předchozí obrysový prvek | "Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK ", Stránka 311 | 314 |

## Přímka L

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



- K otevření NC-bloku pro pohyb po přímce stiskněte klávesu **L**
- **Souřadnice** koncového bodu přímky, pokud jsou třeba
- **Korekce rádiusu RL/RR/R0**
- **Posuv F**
- **Přídavná funkce M**




### Příklad

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```

### Převzetí aktuální pozice

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

- Najeďte nástrojem v režimu Ruční provoz do polohy, která se má převzít.
- Změnit zobrazení obrazovky na Programování
- Zvolte NC-blok, za který má být přímkový blok vložen



- Stiskněte klávesu **Převzetí aktuální polohy**:
- > Řídicí systém vygeneruje L-blok se souřadnicemi aktuální polohy.

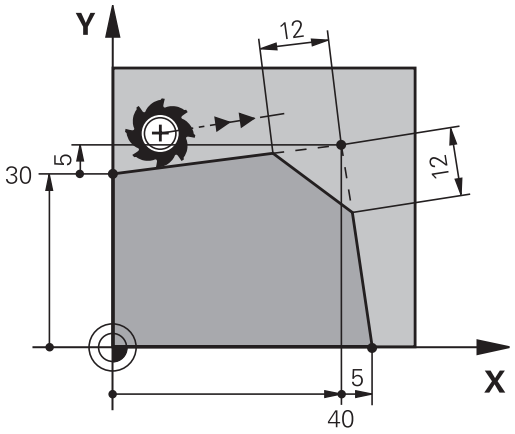
## Vložení zkosení mezi dvě přímky

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

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




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




**Příklad**

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0
```

Obrys nesmí začínat blokem **CHF**.

Zkosení se provádí pouze v rovině obrábění.

Na rohový bod odříznutý zkosením se nenajíždí.

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

## Zaoblení rohů RND

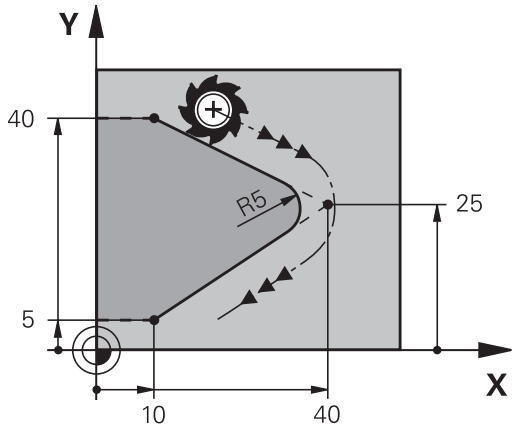
Funkce **RND** zaobluje rohy obrysu.

Nástroj přejíždí po kruhové dráze, která se tangenciálně napojuje jak na předcházející, tak i na následující prvek obrysu.

Kružnice zaoblení musí být proveditelná vyvolaným nástrojem.




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




**Příklad**

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L  X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L  X+10 Y+5
```

Předcházející a následující prvek obrysu musí obsahovat obě souřadnice roviny, ve které se zaoblení rohu provádí. Obrábíte-li obrys bez korekce rádiusu nástroje, pak musíte programovat obě souřadnice roviny.

Na rohový bod se nenajíždí.

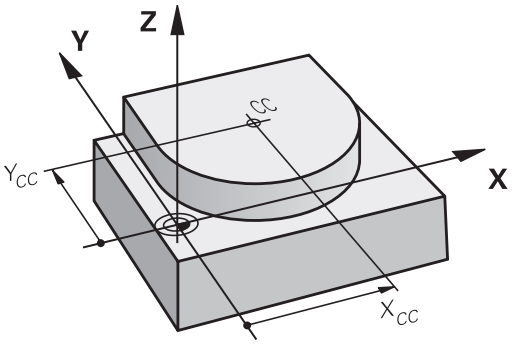
Posuv programovaný v bloku **RND** je účinný pouze v tomto bloku **RND**. Potom je opět platný posuv programovaný před blokem **RND**.

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

## Střed kruhu CC

Střed kružnice definujete pro kruhové dráhy, které programujete klávesou C (kruhová dráha C) . K tomu

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




CC

- Zadejte souřadnice středu kruhu nebo pro převzetí naposledy programované pozice: Nezadávejte žádné souřadnice

**Příklad**

```
5 CC X+25 Y+25
```

nebo

```
10 L  X+25 Y+25
11 CC
```

Řádky programu 10 a 11 se nevztahují k obrázku.

**Platnost**

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

**Přírůstkové zadání středu kruhu**

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

Pomocí **CC** označíte nějakou polohu jako střed kružnice: nástroj nenajíždí do této polohy.

Střed kružnice je současně pólem pro polární souřadnice.

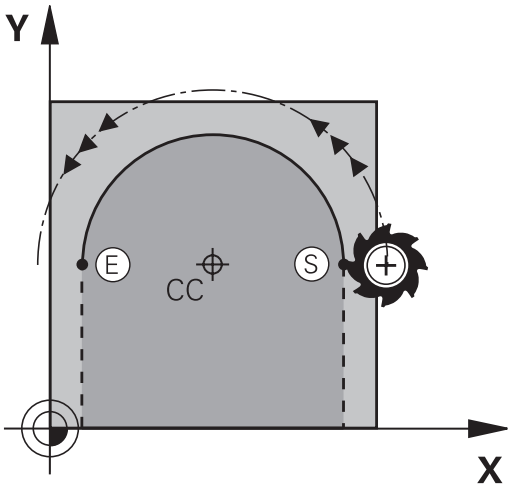
## Kruhová dráha Ckolem středu CC

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

- Najetí nástrojem na výchozí bod kruhové dráhy

CC
- Zadejte **souřadnice** středu kruhu

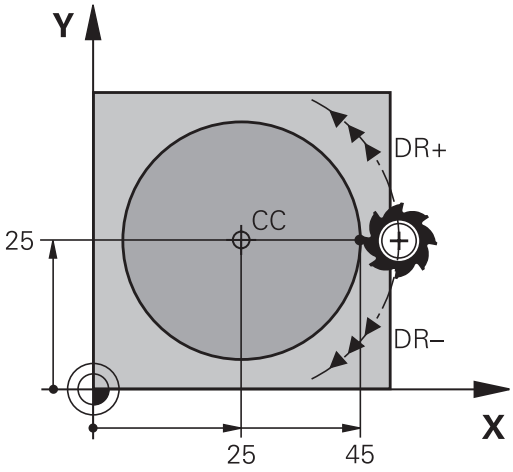
C
- Zadejte **souřadnice** koncového bodu kruhového oblouku, pokud je třeba:
- **Smysl otáčení DR**
- **Pos. F**
- **Miscellaneous function M**




Řídicí systém normálně projíždí kruhové dráhy v aktivní rovině obrábění. Můžete programovat ale také kružnice, které nejsou v aktivní rovině obrábění. Při současném otáčení těchto kruhových drah vznikají prostorové kružnice (kružnice ve třech osách), jako například**C Z... X... DR+** (v nástrojové ose Z).

**Příklad**

```
5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C  X+45 Y+25  DR+
```




### Úplný kruh

Pro koncový bod naprogramujte stejné souřadnice jako pro výchozí bod.

Startovní bod a koncový bod kruhového pohybu musí ležet na kruhové dráze.

Maximální tolerance zadání činí 0,016 mm.
Toleranci zadávání nastavíte v parametrech stroje **circleDeviation**(č. 200901).

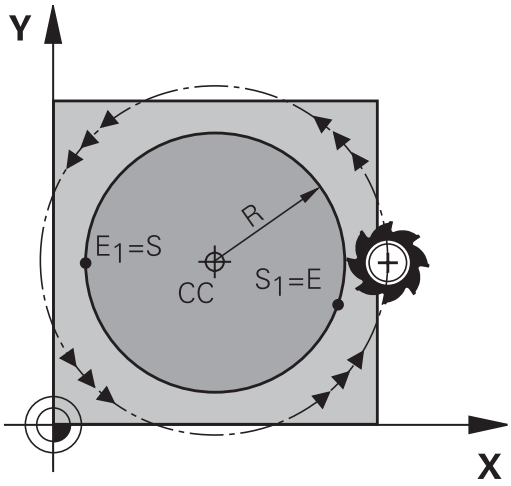
Nejmenší možný kruh, který může řídicí systém jet: 0,016 mm

## Kruhová dráha CR s definovaným rádiusem

Nástroj přejíždí po kruhové dráze s rádiusem R.



- **Souřadnice** koncového bodu kruhového oblouku
- **Rádius R** Pozor: znaménko definuje velikost kruhového oblouku!
- **Smysl otáčení DR** Pozor: znaménko definuje konkávní nebo konvexní zakřivení!
- **Miscellaneous function M**
- **Pos. F**




### Úplný kruh

Pro plný kruh naprogramujte za sebou dva kruhové bloky:

Koncový bod prvního polokruhu je výchozím bodem druhého polokruhu. Koncový bod druhého polokruhu je výchozím bodem prvního polokruhu.

### Středový úhel CCA a rádius kruhového oblouku R

Výchozí bod a koncový bod na obrysu se dají vzájemně spojit čtyřmi různými kruhovými oblouky se stejným rádiusem:

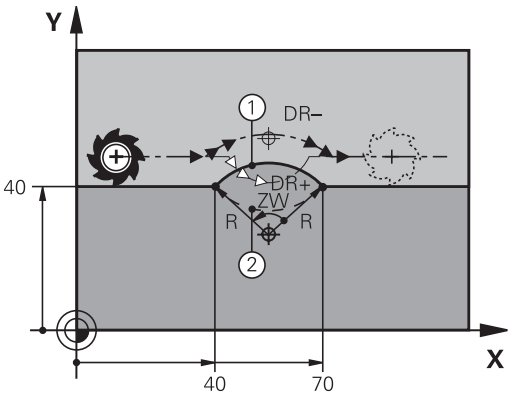
Menší kruhový oblouk: CCA<180°
Rádius má kladné znaménko R>0

Větší kruhový oblouk: CCA>180°
Rádius má záporné znaménko R<0

Pomocí smyslu otáčení určíte, zda je kruhový oblouk zakřiven ven (konvexně) nebo dovnitř (konkávně):

Konvexní: smysl otáčení **DR-** (s korekcí rádiusu **RL**).

Konkávní: smysl otáčení **DR+** (s korekcí rádiusu **RL**).




Vzdálenost startovního bodu a koncového bodu průměru kružnice nesmí být větší než průměr kružnice.

Maximální rádius činí 99,9999 m.

Podporují se úhlové osy A, B a C.

Řídicí systém normálně projíždí kruhové dráhy v aktivní rovině obrábění. Můžete programovat ale také kružnice, které nejsou v aktivní rovině obrábění. Při současném otáčení těchto kruhových drah vznikají prostorové kružnice (kružnice ve třech osách).

**Příklad**

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR-  (oblouk 1)
```

nebo

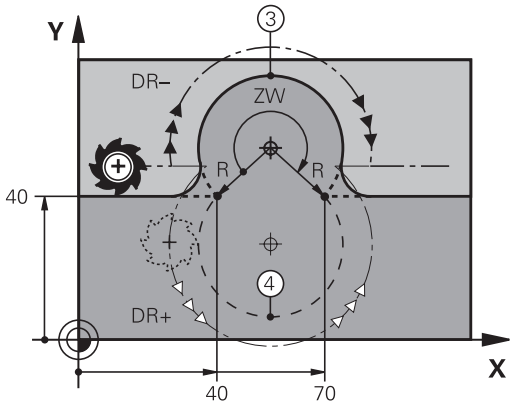
```
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR+  (oblouk 2)
```

nebo

```
11 CR  X+70 Y+40  R-20 DR-  (oblouk 3)
```

nebo

```
11 CR  X+70 Y+40  R-20 DR+  (oblouk 4)
```



## Kruhová dráha CT s tangenciálním napojením

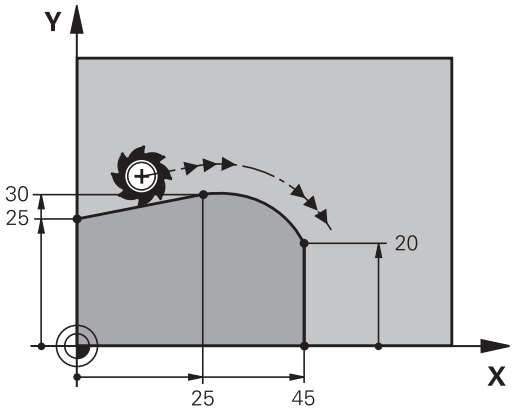
Nástroj přejíždí po kruhovém oblouku, který se tangenciálně napojuje na předtím programovaný obrysový prvek.

Přechod je „tangenciální“, pokud na průsečíku obrysových prvků nevzniká zlom nebo rohový bod, prvky obrysu tedy přecházejí jeden do druhého plynule.

Prvek obrysu, ke kterému je kruhový oblouk tangenciálně napojen, naprogramujte přímo před blokem **CT**. K tomu jsou nutné nejméně dva polohovací bloky




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

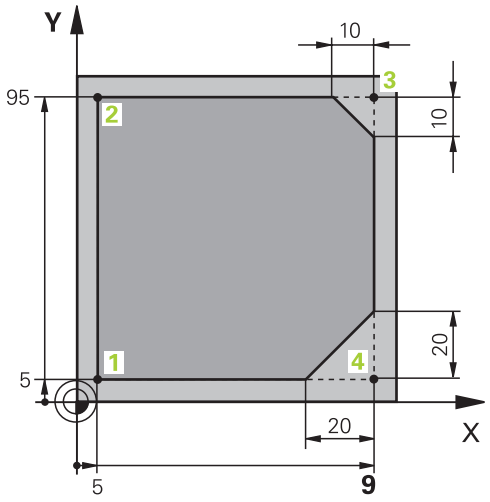



**Příklad**

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L  X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L Y+0
```

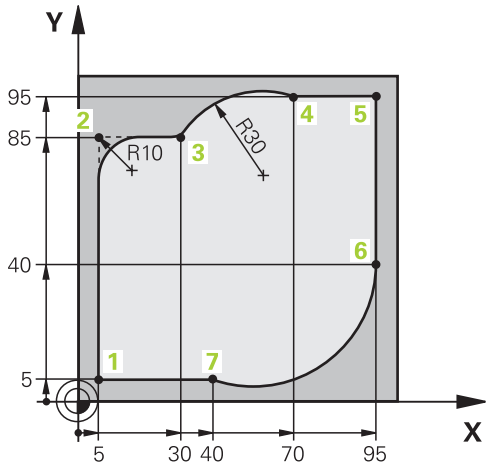
Blok **CT** a předtím programovaný prvek obrysu by měly obsahovat obě souřadnice roviny, ve které má být proveden kruhový oblouk!

## Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky



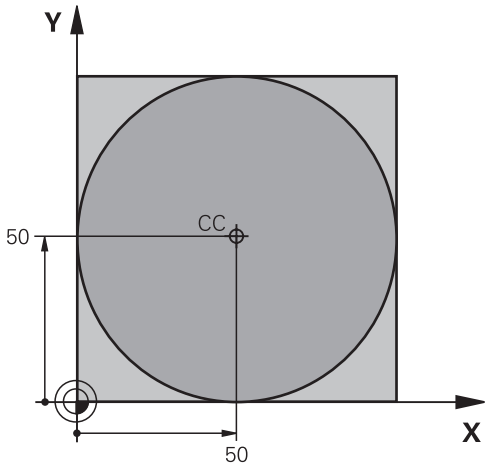

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM LINEAR MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definice neobrobeného polotovaru pro grafickou simulaci obrábění |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4000 | Vyvolání nástroje s osou vřetena a otáčkami vřetena |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Vyjetí nástroje v ose vřetena rychloposuvem FMAX |
| 5 L X-10 Y-10 R0 FMAX | Předpolohování nástroje |
| 6 L Z-5 R0 F1000 M3 | Najetí na hloubku obrábění posuvem F = 1 000 mm/min |
| 7 APPR LT X+5 y+5 LEN10 RL F300 | Najetí na bod 1 obrysu po přímce s tangenciálním napojením |
| 8 L Y+95 | Najetí do bodu 2 |
| 9 L X+95 | Bod 3: první přímka pro roh 3 |
| 10 CHF 10 | Programování zkosení s délkou 10 mm |
| 11 L Y+5 | Bod 4: druhá přímka pro roh 3, první přímka pro roh 4 |
| 12 CHF 20 | Programování zkosení s délkou 20 mm |
| 13 L X+5 | Najetí na poslední bod obrysu 1, druhá přímka pro roh 4 |
| 14 DEP LT LEN10 F1000 | Odjetí od obrysu po přímce s tangenciálním napojením |
| 15 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odjetí nástroje, konec programu |
| 16 END PGM LINEAR MM | |

## Příklad: Kruhový pohyb kartézsky




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM CIRCULAR MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definice 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 L Z+250 R0 FMAX | Vyjetí nástroje v ose vřetena rychloposuvem FMAX |
| 5 L X-10 Y-10 R0 FMAX | Předpolohování nástroje |
| 6 L Z-5 R0 F1000 M3 | Najetí na hloubku obrábění posuvem F = 1 000 mm/min |
| 7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300 | Najetí na bod 1 obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením |
| 8 L X+5 Y+85 | Bod 2: první přímka pro roh 2 |
| 9 RND R10 F150 | Vložení rádiusu R = 10 mm, posuv: 150 mm/min |
| 10 L X+30 Y+85 | Najetí na bod 3: výchozí bod kruhu s CR |
| 11 CR X+70 Y+95 R+30 DR- | Najetí na bod 4: koncový bod kruhu s CR, rádius 30 mm |
| 12 L X+95 | Najetí do bodu 5 |
| 13 L X+95 Y+40 | Najetí do bodu 6 |
| 14 CT X+40 Y+5 | Najetí bodu 7: Koncový bod kruhu, kruhový oblouk s tangenciálním napojením k bodu 6, řídicí systém sám vypočítá rádius |
| 15 L X+5 | Najetí na poslední bod obrysu 1 |
| 16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000 | Odjetí od obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením |
| 17 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odjetí nástroje, konec programu |
| 18 END PGM CIRCULAR MM | |

## Příklad: Úplný kruh kartézsky




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C-CC MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definice neobrobeného polotovaru |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S3150 | Vyvolání nástroje |
| 4 CC X+50 Y+50 | Definice středu kruhu |
| 5 L Z+250 R0 FMAX | Odjetí nástroje |
| 6 L X-40 Y+50 R0 FMAX | Předpolohování nástroje |
| 7 L Z-5 R0 F1000 M3 | Najetí na hloubku obrábění |
| 8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300 | Najetí na výchozí bod kruhu po kruhové dráze s tangenciálním napojením |
| 9 C X+0 DR- | Najetí na koncový bod kruhu (= výchozí bod kruhu) |
| 10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000 | Odjetí od obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením |
| 11 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odjetí nástroje, konec programu |
| 12 END PGM C-CC MM | |

## 7.5 Dráhové pohyby – polární souřadnice

### Přehled

Polárními souřadnicemi definujete pozici pomocí úhlu **PA** a vzdálenosti **PR** od předem stanoveného pólu **CC**.

Polární souřadnice použijete s výhodou:

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

**Přehled dráhových funkcí s polárními souřadnicemi**

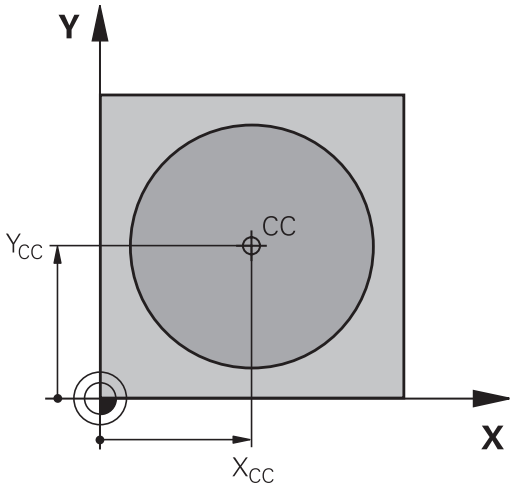
| Klávesa dráhové funkce | Pohyb nástroje | Požadovaná zadání | Stránka |
|---|---|---|---|
| L + P | Přímka | Polární rádius, polární úhel koncového bodu přímky | 305 |
| C + P | Kruhová dráha kolem středu kruhu/ pólu ke koncovému bodu kruhového oblouku | Polární úhel koncového bodu kruhu, smysl otáčení | 306 |
| CT + P | Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí prvek obrysu | Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu | 306 |
| C + P | Sloučení pohybu po kruhové dráze a po přímce | Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu, souřadnice koncového bodu v ose nástroje | 307 |

## Počátek polárních souřadnic: Pól CC

Pól CC můžete definovat na libovolných místech v programu obrábění dříve, než zadáte polohy v polárních souřadnicích. Při definici pólu postupujte jako při programování středu kruhu.



- **Souřadnice**: Zadejte pravoúhlé souřadnice pro pól nebo pro převzetí naposledy programované polohy: nezadávejte žádné souřadnice. Pól definujte předtím, než budete programovat polární souřadnice. Pól programujte pouze v pravoúhlých souřadnicích. Pól je účinný do té doby, dokud nenadefinujete nový pól.




**Příklad**

```
12 CC X+45 Y+25
```

## Přímka LP

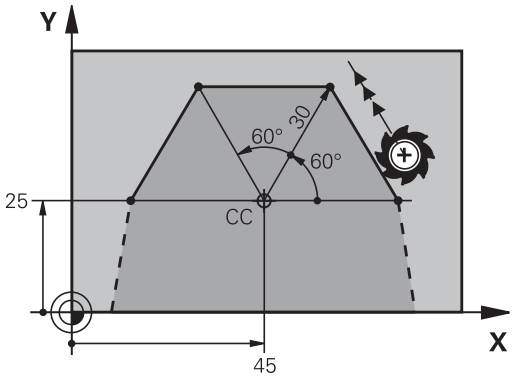
Nástroj přejíždí po přímce ze své aktuální polohy do koncového bodu přímky. Bodem startu je koncový bod předchozího bloku.



- **Rádius polární souřadnice PR**: zadejte vzdálenost koncového bodu přímky od pólu CC



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




Znaménko u **PA** je určeno vztažnou osou úhlu:

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

**Příklad**

```
12 CC X+45 Y+25
13 LP  PR+30 PA+0  RR F300  M3
14 LP  PA+60
15 LP  IPA+60
16 LP  PA+180
```

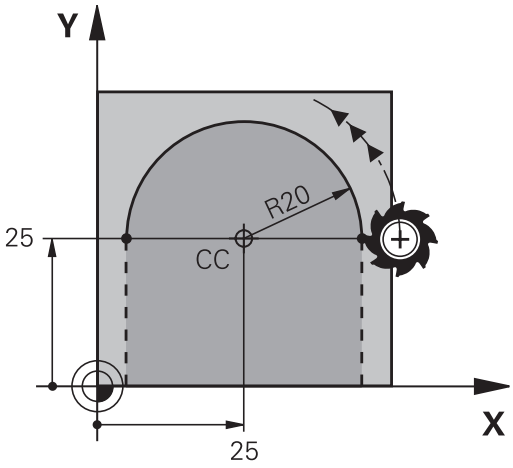
## Kruhová dráha CP kolem pólu CC

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





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




**Příklad**

```
18 CC X+25 Y+25
19 LP  PR+20 PA+0  RR F250  M3
20 CP  PA+180 DR+
```

U přírůstkových zadání musíte DR a PA zadávat se stejným znaménkem.

Počítejte s tímto chováním, pokud importujete programy ze starších řídicích systémů. Případně programy přizpůsobte.

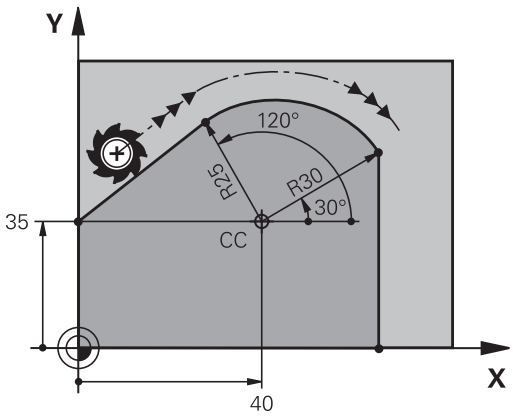
## Kruhová dráha CTP s tangenciálním napojením

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





- **Rádius polární souřadnice PR**: vzdálenost koncového bodu kruhové dráhy od pólu **CC**.
- **Úhel polární souřadnice PA**: úhlová poloha koncového bodu kruhové dráhy




Pól **není** středem obrysové kružnice!

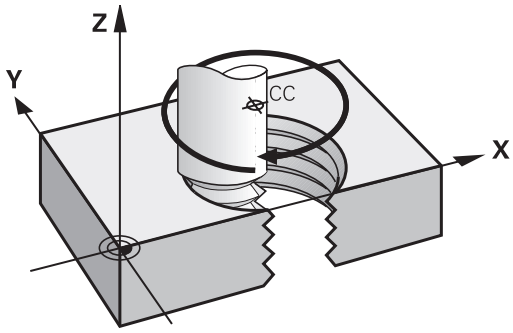
**Příklad**

```
12 CC X+40 Y+35
13 L  X+0 Y+35  RL F250  M3
14 LP  PR+25 PA+120
15 CTP  PR+30 PA+30
16 L Y+0
```

## Šroubovice (Helix)

Šroubovice vznikne proložením kruhové dráhy a přímkového pohybu kolmo k ní. Kruhovou dráhu programujete v hlavní rovině.

Dráhové pohyby pro šroubovici můžete programovat pouze s polárními souřadnicemi.




### Použití

- Vnitřní a vnější závity s velkými průměry
- Mazací drážky

### Výpočet šroubovice

K programování potřebujete přírůstkový údaj celkového úhlu, který nástroj projede po šroubovici, a celkovou výšku šroubovice.

| | |
|---|---|
| Počet chodů n: | chody závitu + přeběh chodu na začátku a konci závitu |
| Celková výška h: | Stoupání P x počet chodů n |
| Přírůstkový celkový úhel **IPA**: | Počet chodů x 360° + úhel pro začátek závitu + úhel pro přeběh chodu |
| Výchozí souřadnice Z: | Stoupání P x (počet chodů závitu + přeběh chodu na začátku závitu) |

### Tvar šroubovice

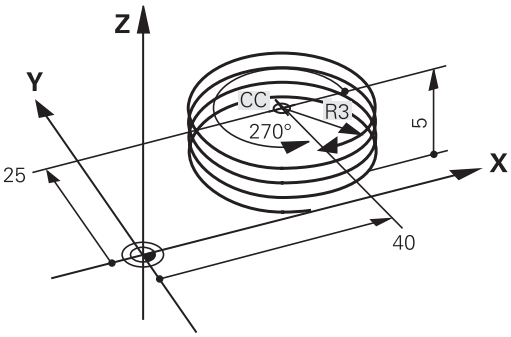
Tabulka popisuje vztah mezi směrem obrábění, smyslem otáčení a korekcí rádiusu pro určité tvary dráhy.

| Vnitřní závit | Směr obrábění | Smysl otáčení | Korekce rádiusu |
|---|---|---|---|
| pravochodý | Z+ | **DR+** | **RL** |
| levochodý | Z+ | **DR-** | **RR** |
| pravochodý | Z– | **DR-** | **RR** |
| levochodý | Z– | **DR+** | **RL** |
| **Vnější závit** | | | |
| pravochodý | Z+ | **DR+** | **RR** |
| levochodý | Z+ | **DR-** | **RL** |
| pravochodý | Z– | **DR-** | **RL** |
| levochodý | Z– | **DR+** | **RR** |

### Programování šroubovice

Zadejte smysl otáčení a přírůstkový celkový úhel **IPA** se stejným znaménkem, jinak může nástroj přejíždět po jiné, chybné dráze.

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

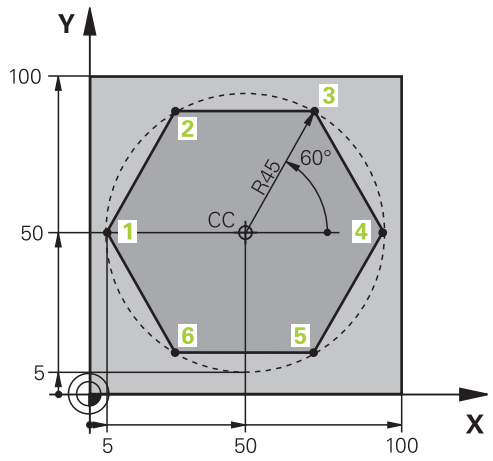



- **Úhel polární souřadnice**: zadejte celkový úhel přírůstkově, protože nástroj jede po šroubovici. **Po zadání úhlu zvolte osu nástroje některým z tlačítek pro volbu os.**
- **Souřadnice** pro výšku šroubovice zadejte přírůstkově.
- **Směr otáčení DR**
  Šroubovice ve směru hodinových ručiček: DR-
  Šroubovice proti směru hodinových ručiček: DR+
- **Zadejte korekci rádiusu** podle tabulky

**Příklad: Závit M6 x 1 mm s 5 chody**

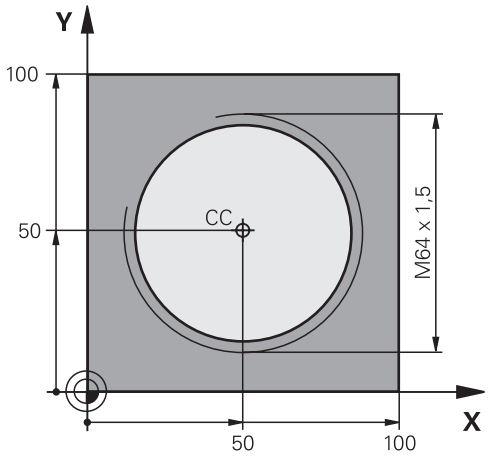
```
12 CC X+40 Y+25
13 L  Z+0 F100  M3
14 LP  PR+3 PA+270  RL F50
15 CP  IPA-1800 IZ+5  DR-
```

## Příklad: Přímkový pohyb polárně




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM LINEARPO MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definice neobrobeného polotovaru |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4000 | Vyvolání nástroje |
| 4 CC X+50 Y+50 | Definice vztažného bodu pro polární souřadnice |
| 5 L Z+250 R0 FMAX | Odjetí nástroje |
| 6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX | Předpolohování nástroje |
| 7 L Z-5 R0 F1000 M3 | Najetí na hloubku obrábění |
| 8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250 | Najetí na obrys v bodu 1 po kruhu s tangenciálním napojením |
| 9 LP PA+120 | Najetí do bodu 2 |
| 10 LP PA+60 | Najetí do bodu 3 |
| 11 LP PA+0 | Najetí do bodu 4 |
| 12 LP PA-60 | Najetí do bodu 5 |
| 13 LP PA-120 | Najetí do bodu 6 |
| 14 LP PA+180 | Najetí do bodu 1 |
| 15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000 | Odjetí od obrysu po kružnici s tangenciálním napojením |
| 16 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odjetí nástroje, konec programu |
| 17 END PGM LINEARPO MM | |

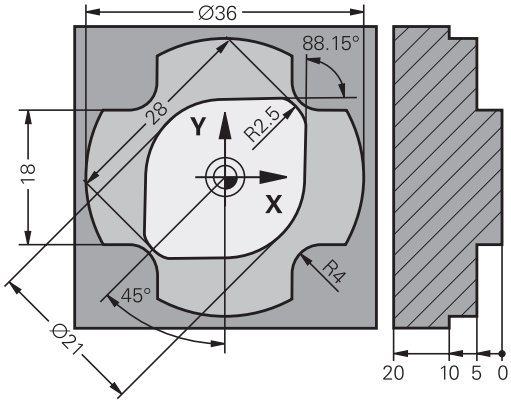
## Příklad: Helix




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM HELIX MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definice neobrobeného polotovaru |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S1400 | Vyvolání nástroje |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odjetí nástroje |
| 5 L X+50 Y+50 R0 FMAX | Předpolohování nástroje |
| 6 CC | Převzetí naposledy programované polohy jako pólu |
| 7 L Z-12,75 R0 F1000 M3 | Najetí na hloubku obrábění |
| 8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100 | Najetí na obrys po kružnici s tangenciálním napojením |
| 9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200 | Pohyb po šroubovici |
| 10 DEP CT CCA180 R+2 | Odjetí od obrysu po kružnici s tangenciálním napojením |
| 11 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odjetí nástroje, konec programu |
| 12 END PGM HELIX MM | |

## 7.6 Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK

### Základy




Výkresy obrobků, jejichž kótování nevyhovuje požadavkům programování NC, obsahují často takové údaje souřadnic, které nemůžete zadat šedými dialogovými klávesami.

Takové údaje naprogramujete přímo ve volném programování obrysů FK, např.

- když leží známé souřadnice na prvku obrysu nebo v jeho blízkosti
- když se souřadnicové údaje vztahují k jinému prvku obrysu
- když jsou známy směrové údaje a údaje o průběhu obrysu

Řídicí systém vypočte obrys ze známých údajů souřadnic a podpoří programovací dialog interaktivní FK-grafikou. Obrázek vpravo nahoře znázorňuje kótování, které zadáte nejjednodušeji pomocí FK-programování.

**Připomínky pro programování**

Obrysové prvky můžete volným programováním obrysu programovat pouze v rovině obrábění.

Obráběcí rovina v FK-programování se určuje podle následující hierarchie:

- 1. Rovinou popsanou v bloku **FPOL**
- 2. V rovině Z/X, pokud se provádí FK-sekvence v soustružnickém režimu
- 3. Obráběcí rovinou definovanou v **TOOL CALL** (např. **TOOL CALL 1 TOOL CALLZ** = X/Y-rovina)
- 4. Pokud se nic nehodí, tak je aktivní standardní rovina X/Y

Indikace softtlačítek FK závisí na ose vřetena v definici polotovaru. Pokud zadáte do definice polotovaru osu vřetena **Z**, ukáže řídicí systém např. pouze FK-softtlačítka pro rovinu X/Y.

Pro každý prvek obrysu zadejte všechny známé údaje. V každém bloku programujte též údaje, které se nemění: nenaprogramované údaje se považují za neznámé!

Ve všech FK-prvcích jsou přípustné rovněž Q-parametry, kromě prvků s relativními vztahy (např. **RX** nebo **RAN**), tedy prvků, které se vztahují k jiným NC-blokům.

Pokud v programu kombinujete konvenční programování a volné programování obrysu, pak musí být každý FK-úsek programu jednoznačně určen.

Řídicí systém potřebuje pevný výchozí bod pro všechny výpočty. Přímo před FK-úsekem programu naprogramujte pomocí šedých dialogových kláves nějakou polohu, která obsahuje obě souřadnice roviny obrábění. V tomto bloku neprogramujte žádný Q-parametr.

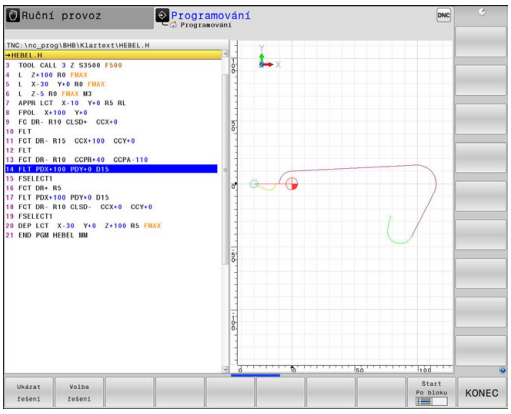
Pokud je prvním blokem v FK-úseku programu blok **FCT** nebo blok **FLT**, pak musíte předtím naprogramovat pomocí šedých dialogových kláves nejméně dva NC-bloky, aby byl jednoznačně určen směr najetí.

FK-úsek programu nesmí začínat přímo za návěštím **LBL**.

## Grafika FK-programování

Abyste mohli použít grafiku při FK-programování, zvolte rozdělení obrazovky **GRAFIKA + PROGRAMU**.

**Další informace:** "Programování", Stránka 94




Při neúplném zadání souřadnic se často nedá jednoznačně definovat obrys obrobku. V tomto případě zobrazí řídicí systém v FK-grafice různá řešení a vy zvolíte to správné.

V FK-grafice řízení používá různé barvy:

- **modrá:** jednoznačně určený prvek obrysu
  Poslední FK-prvek znázorní řízení modře až po odjezdu.
- **fialová:** prvek obrysu, který není ještě jednoznačně určen
- **okrová:** dráha středu nástroje
- **červená:** rychloposuv
- **zelená:** více možných řešení

Pokud údaje vedou k více řešením a prvek obrysu je zobrazen zeleně, pak zvolte správný obrys takto:

Ukázat řešení

- Stiskněte softklávesu **Ukázat řešení** tolikrát, až je prvek obrysu správně zobrazen. Pokud nejsou možná řešení ve standardním znázornění rozlišitelná, použijte funkci Zoom

Volba řešení

- Zobrazený prvek obrysu odpovídá výkresu: definujte ho softtlačítkem **Volba řešení**

Pokud ještě nechcete definovat zeleně znázorněný obrys, pak stiskněte softklávesu **Start Po bloku**, abyste mohli pokračovat v FK-dialogu.

Zeleně znázorněné prvky obrysu je nutno pokud možno co nejdříve definovat softtlačítkem **Volba řešení**, aby se omezila víceznačnost pro následující prvky obrysu.

### Zobrazení čísel bloků v grafickém okně

Aby se čísla bloků zobrazila v grafickém okně:

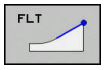
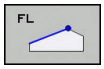
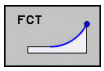
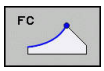
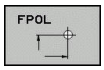
čís.BLOKU UKAZAT VYNECHAT

- Nastavte softtlačítko **Zobrazit skrytá č.bloků** na **ZOBRAZIT** (lišta softtlačítek č. 3)

## Otevření FK-dialogu

Stisknete-li šedou klávesu dráhové funkce FK, zobrazí řídicí systém softtlačítka, jimiž zahájíte FK-dialog. Ke zrušení těchto softtlačítek stiskněte klávesu **FK** znovu.

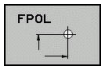
Jakmile zahájíte FK-dialog některým z těchto softtlačítek, pak řídicí systém zobrazí další lišty softtlačítek, jimiž zadáte známé souřadnice, směrové údaje a údaje o průběhu obrysu.

| Softtlačítko | FK-prvek |
|---|---|
|  | Přímka s tangenciálním napojením |
|  | Přímka bez tangenciálního napojení |
|  | Kruhový oblouk s tangenciálním napojením |
|  | Kruhový oblouk bez tangenciálního napojení |
|  | Pól pro FK-programování |

## Pól pro FK-programování




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




- Otevření dialogu pro definici pólu: stiskněte softklávesu **FPOL**

> Řídicí systém zobrazí osové softtlačítko aktivní roviny obrábění.

- Pomocí tohoto softtlačítka zadejte souřadnice pólu



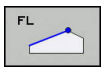
Pól pro FK-programování zůstane aktivní tak dlouho, dokud pomocí FPOL nedefinujete nový pól.

## Volné programování přímek

### Přímka bez tangenciálního napojení




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



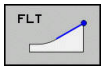

- Zahájit dialog pro volně programovanou přímku: stiskněte softklávesu **FL**
- > Řídicí systém zobrazí další softtlačítka.
- Těmito softtlačítky zadejte do bloku všechny známé údaje.
- > Nejsou-li údaje dostačující, zobrazuje FK-grafika programovaný obrys fialově. Více řešení zobrazí grafika zeleně.
  **Další informace:** "Grafika FK-programování", Stránka 313

### Přímka s tangenciálním napojením

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




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




- Zahájit dialog: stiskněte softklávesu **FLT**
- Těmito softtlačítky zadejte do bloku všechny známé údaje

## Volné programování kruhových drah

### Kruhová dráha bez tangenciálního napojení

FK

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

FC

- Zahájit dialog pro volně programovaný oblouk: stiskněte softklávesu **FC**
- > Řídicí systém zobrazí softtlačítka pro přímé zadání kruhové dráhy nebo zadání středu kruhu.
- Těmito softtlačítky zadejte do bloku všechny známé údaje.
- > Nejsou-li údaje dostačující, zobrazuje FK-grafika programovaný obrys fialově. Více řešení zobrazí grafika zeleně.
  **Další informace:** "Grafika FK-programování", Stránka 313

### Kruhová dráha s tangenciálním napojením

Jestliže se kruhová dráha připojuje k jinému prvku obrysu tangenciálně, pak zahajte dialog softtlačítkem **FCT**:

FK

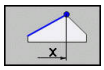
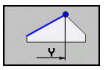
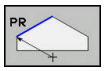
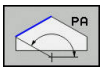
- Zobrazit softklávesy k volnému programování obrysu: stiskněte klávesu **FK**

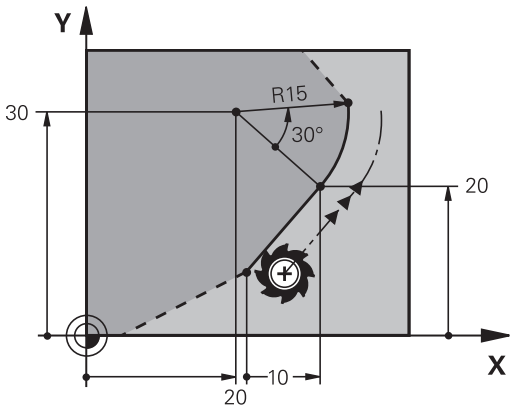
FCT

- Otevření dialogu: stiskněte softklávesu **FCT**
- Těmito softtlačítky zadejte do bloku všechny známé údaje

## Možnosti zadávání

### Souřadnice koncového bodu

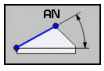
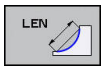
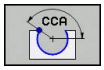
| Softtlačítka | Známé údaje |
|---|---|
|     | Pravoúhlé souřadnice X a Y |
|     | Polární souřadnice vztažené k FPOL |

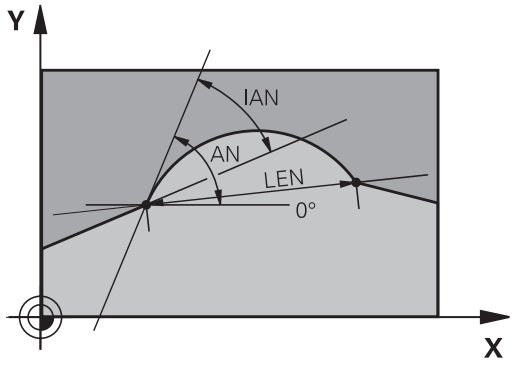


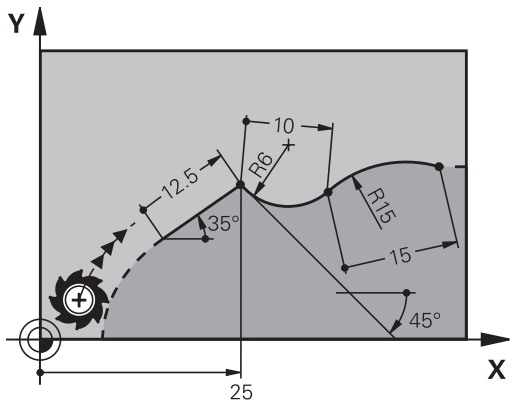

**Příklad**

```
7 FPOL  X+20 Y+30
8 FL  IX+10 Y+20  RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30  DR+ R15
```

### Směr a délka obrysových prvků

| Softtlačítka | Známé údaje |
|---|---|
|   | Délka přímky |
|   | Úhel stoupání přímky |
|   | Délka tětivy LEN úseku kruhového oblouku |
|   | Úhel stoupání AN vstupní tangenty |
|   | Úhel středu kruhového oblouku |




**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

Přírůstkový úhel stoupání **IAN** vztahuje řídicí systém na směr předchozího pojezdového bloku. NC-programy od předchozího řídicího systému (také od iTNC 530) nejsou kompatibilní. Během zpracování importovaných NC-programů je riziko kolize!

- Kontrola průběhu a obrysu pomocí grafické simulace
- Importované NC-programy upravte dle potřeby

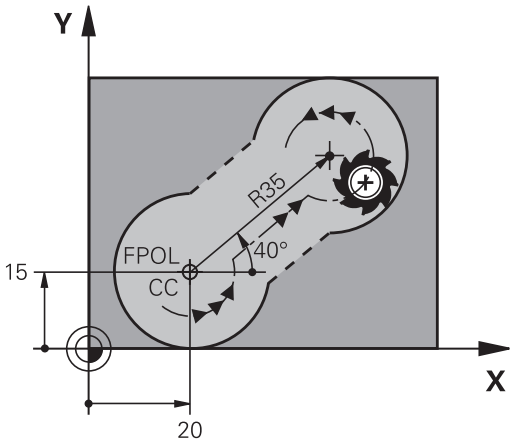
**Příklad**

```
27 FLT X+25 LEN 12.5  AN+35 RL  F200
28 FC  DR+ R6  LEN 10 AN-45
29 FCT  DR- R15  LEN 15
```

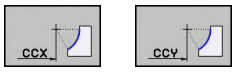
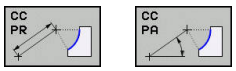
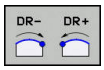
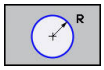
### Střed kruhu CC, rádius a smysl otáčení v bloku FC/FCT

Pro volně programované kruhové dráhy vypočte řídicí systém z vašich zadání střed kruhu. Tak můžete i s FK-programováním naprogramovat v jednom bloku úplný kruh.

Chcete-li definovat střed kružnice v polárních souřadnicích, pak musíte nadefinovat pól nikoli pomocí **CC**, ale funkcí FPOL. FPOL zůstane účinná až do dalšího bloku s **FPOL** a definuje se v pravoúhlých souřadnicích.




Naprogramovaný nebo automaticky vypočítaný střed kružnice nebo pól působí pouze v souvisejících konvenčních nebo FK-úsecích. Pokud FK-úsek dělí dvě konvenčně naprogramované části programu, tak se přitom informace o středu kruhu nebo pólu ztratí. Oba konvenčně naprogramované úseky musí obsahovat vlastní, popř. identické CC-bloky. Naopak způsobí také jeden konvenční úsek mezi dvěma FK-úseky ztrátu těchto informací.

| Softtlačítka | Známé údaje |
|---|---|
|   | Střed v pravoúhlých souřadnicích |
|   | Střed v polárních souřadnicích |
|   | Smysl otáčení kruhové dráhy |
|   | Rádius kruhové dráhy |

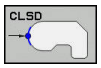
### Příklad

```
10 FC  CCX+20 CCY+15  DR+ R15
11 FPOL  X+20 Y+15
12 FL  AN+40
13 FC  DR+ R15  CCPR+35 CCPA+40
```

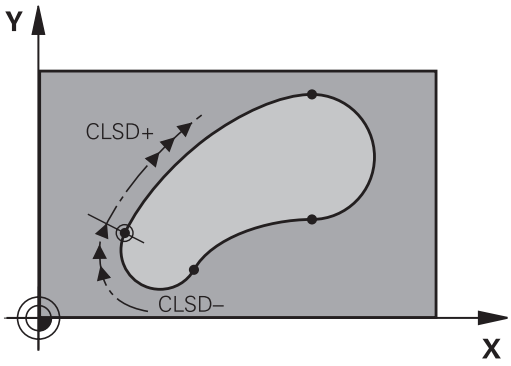
### Uzavřené obrysy

Softtlačítkem **CLSD** označíte začátek a konec uzavřeného obrysu. Tím se zredukuje počet možných řešení pro poslední prvek obrysu.

**CLSD** zadejte kromě toho k jinému zadání obrysu v prvním a posledním bloku FK-úseku programu.




Počátek obrysu: CLSD+
Konec obrysu: CLSD–




### Příklad

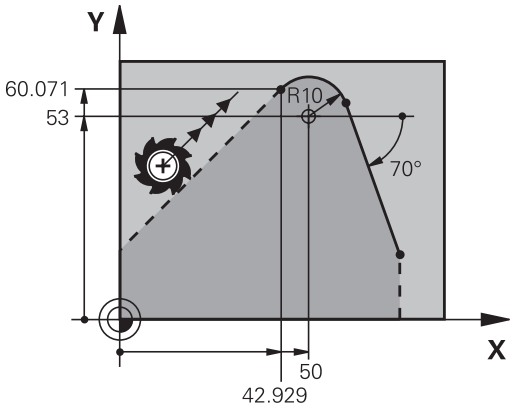
```
12 L  X+5 Y+35  RL F500  M3
13 FC  DR- R15  CLSD+ CCX+20  CCY+35
...
17 FC  DR- R+15  CLSD-
```

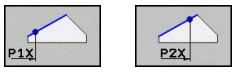
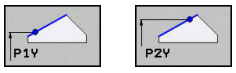
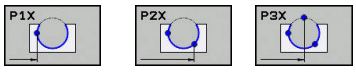
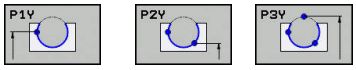
## Pomocné body

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

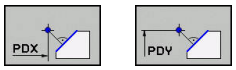
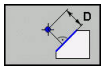
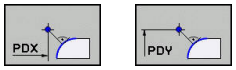
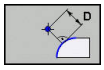
### Pomocné body na obrysu

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




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

### Pomocné body vedle obrysu

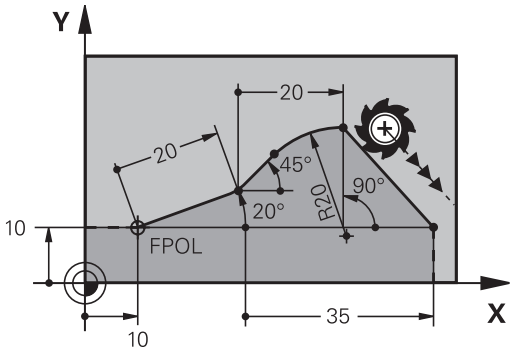
| Softtlačítka | Známé údaje |
|---|---|
|   | Souřadnice X a Y pomocného bodu vedle přímky |
|   | Vzdálenost pomocného bodu od přímky |
|   | Souřadnice X a Y pomocného bodu vedle kruhové dráhy |
|   | Vzdálenost pomocného bodu od kruhové dráhy |

### Příklad

```
13 FC  DR- R10  P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT  AN-70 PDX+50  PDY+53 D10
```

## Relativní vztahy

Relativní vztahy jsou údaje, které se vztahují k jinému prvku obrysu. Softtlačítka a programová slova pro **R**elativní vztahy začínají písmenem **R**. Obrázek vpravo ukazuje kóty, které by měly být programovány jako relativní vztahy.




Souřadnice s relativním vztahem zadávejte vždy přírůstkově. Dále zadejte číslo bloku obrysového prvku, k němuž se vztahujete.

Obrysový prvek, jehož číslo bloku zadáte, se nesmí nacházet více než 64 polohovacích bloků před tím blokem, ve kterém programujete relativní vztah

Pokud smažete blok, ke kterému jste se vztahovali, pak řídicí systém vypíše chybové hlášení. Změňte program dříve, než tento blok smažete.

**Relativní vztah k bloku N: souřadnice koncového bodu**

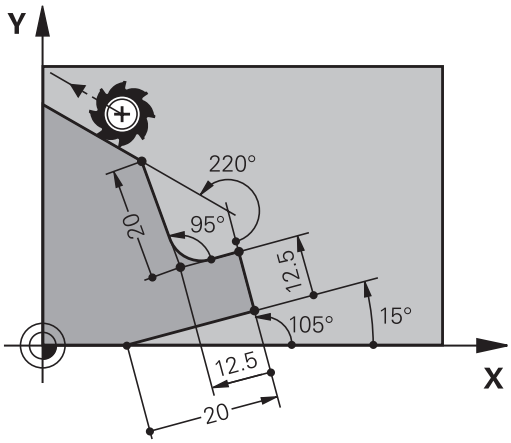
| Softtlačítka | Známé údaje |
|---|---|
| RX N... RY N... | Pravoúhlé souřadnice vztažené k bloku N |
| RPR N... RPA N... | Polární souřadnice vztažené k bloku N |

**Příklad**

```
12 FPOL  X+10 Y+10
13 FL  PR+20 PA+20
14 FL  AN+45
15 FCT  IX+20 DR-  R20 CCA+90  RX 13
16 FL  IPR+35 PA+0  RPR 13
```

### Relativní vztah k bloku N: směr a vzdálenost obrysového prvku

| Softtlačítko | Známé údaje |
|---|---|
| RAN N... | Úhel mezi přímkou a jiným prvkem obrysu, popřípadě mezi vstupní tangentou kruhového oblouku a jiným prvkem obrysu |
| PAR N... | Přímka rovnoběžná s jiným prvkem obrysu |
| DP | Vzdálenost přímky od rovnoběžného prvku obrysu |

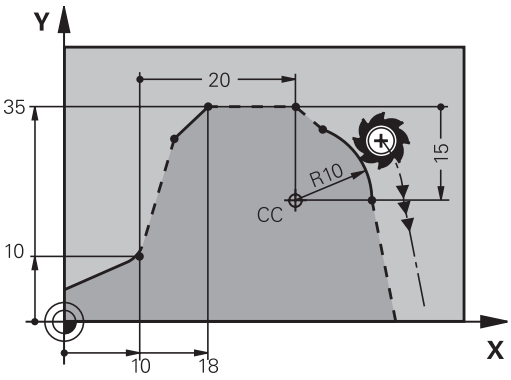



**Příklad**

```
17 FL  LEN 20 AN+15
18 FL  AN+105 LEN 12.5
19 FL  PAR 17  DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL  LEN 20 IAN+95
22 FL  IAN+220 RAN 18
```

### Relativní vztah k bloku N: Střed kruhu CC

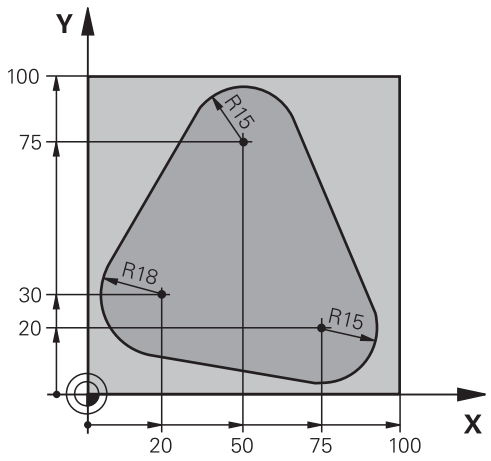
| Softtlačítko | Známé údaje |
|---|---|
| RCCX N... RCCY N... | Pravoúhlé souřadnice středu kružnice vztažené k bloku N |
| RCCPR N... RCCPA N... | Polární souřadnice středu kružnice vztažené k bloku N |




**Příklad**

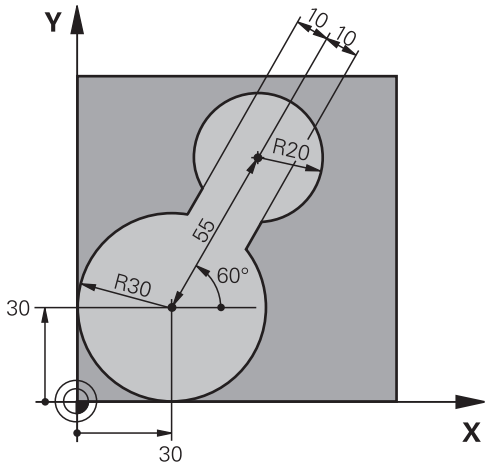
```
12 FL  X+10 Y+10  RL
13 FL  ...
14 FL  X+18 Y+35
15 FL  ...
16 FL  ...
17 FC  DR- R10  CCA+0 ICCX+20  ICCY-15 RCCX12  RCCY14
```

## Příklad: FK-programování 1



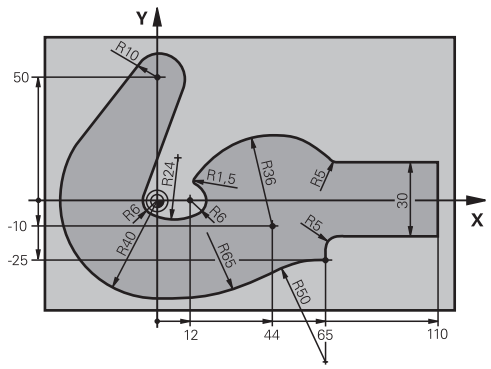

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM FK1 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definice neobrobeného polotovaru |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S500 | Vyvolání nástroje |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odjetí nástroje |
| 5 L X-20 Y+30 R0 FMAX | Předpolohování nástroje |
| 6 L Z-10 R0 F1000 M3 | Najetí na hloubku obrábění |
| 7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250 | Najetí na obrys po kružnici s tangenciálním napojením |
| 8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30 | FK-úsek: |
| 9 FLT | Ke každému prvku obrysu naprogramujte známé údaje |
| 10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75 | |
| 11 FLT | |
| 12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20 | |
| 13 FLT | |
| 14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30 | |
| 15 DEP CT CCA90 R+5 F1000 | Odjetí od obrysu po kružnici s tangenciálním napojením |
| 16 L X-30 Y+0 R0 FMAX | |
| 17 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odjetí nástroje, konec programu |
| 18 END PGM FK1 MM | |

## Příklad: FK-programování 2




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM FK2 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definice neobrobeného polotovaru |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4000 | Vyvolání nástroje |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odjetí nástroje |
| 5 L X+30 Y+30 R0 FMAX | Předpolohování nástroje |
| 6 L Z+5 R0 FMAX M3 | Předpolohování v ose nástroje |
| 7 L Z-5 R0 F100 | Najetí na hloubku obrábění |
| 8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350 | Najetí na obrys po kružnici s tangenciálním napojením |
| 9 FPOL X+30 Y+30 | FK-úsek: |
| 10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30 | Ke každému prvku obrysu naprogramujte známé údaje |
| 11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10 | |
| 12 FSELECT 3 | |
| 13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60 | |
| 14 FSELECT 2 | |
| 15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10 | |
| 16 FSELECT 3 | |
| 17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30 | |
| 18 FSELECT 2 | |
| 19 DEP LCT X+30 Y+30 R5 | Odjetí od obrysu po kružnici s tangenciálním napojením |
| 20 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odjetí nástroje, konec programu |
| 21 END PGM FK2 MM | |

## Příklad: FK-programování 3




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM FK3 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20 | Definice neobrobeného polotovaru |
| 2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500 | Vyvolání nástroje |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odjetí nástroje |
| 5 L X-70 Y+0 R0 FMAX | Předpolohování nástroje |
| 6 L Z-5 R0 F1000 M3 | Najetí na hloubku obrábění |
| 7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250 | Najetí na obrys po kružnici s tangenciálním napojením |
| 8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0 | FK-úsek: |
| 9 FLT | Ke každému prvku obrysu naprogramujte známé údaje |
| 10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50 | |
| 11 FLT | |
| 12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0 | |
| 13 FCT DR+ R24 | |
| 14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0 | |
| 15 FSELECT 2 | |
| 16 FCT DR- R1.5 | |
| 17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10 | |
| 18 FSELECT 2 | |
| 19 FCT DR+ R5 | |
| 20 FLT X+110 Y+15 AN+0 | |
| 21 FL AN-90 | |
| 22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30 | |
| 23 RND R5 | |
| 24 FL X+65 Y-25 AN-90 | |
| 25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75 | |
| 26 FCT DR- R65 | |
| 27 FSELECT 1 | |
| 28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0 | |
| 29 FSELECT 4 | |
| 30 DEP CT CCA90 R+5 F1000 | Odjetí od obrysu po kružnici s tangenciálním napojením |

| | |
|---|---|
| 31 L X-70 R0 FMAX | |
| 32 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odjetí nástroje, konec programu |
| 33 END PGM FK3 MM | |

# 8

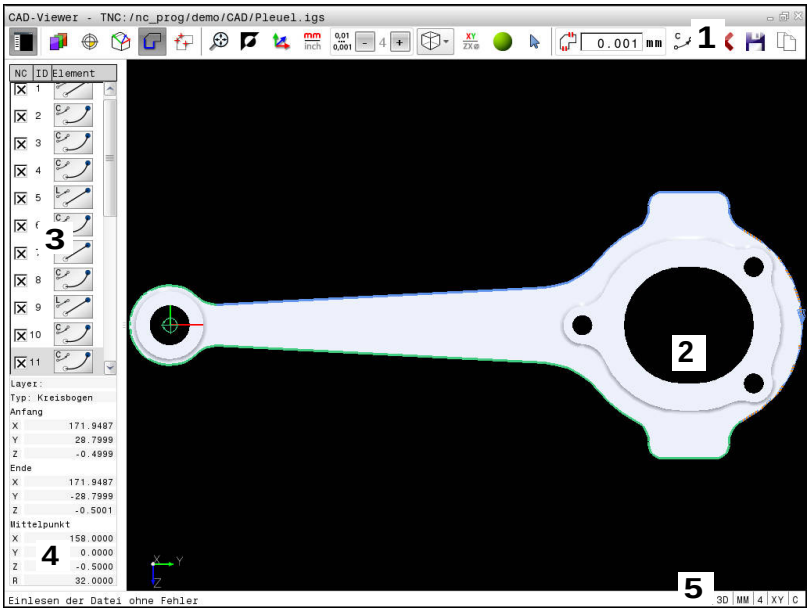
# Převzít data z CAD-souboru

# 8.1 Rozdělení obrazovky CAD-Viewer

## Základy CAD-Viewer

### Obsah obrazovky

Když otevřete **CAD-Viewer** (Prohlížeč CAD) tak máte následující možnosti rozdělení obrazovky:




1 Pruh menu
2 Okno grafiky
3 Okno se seznamem
4 Okno informací o prvku
5 Stavový řádek

### Formáty souborů

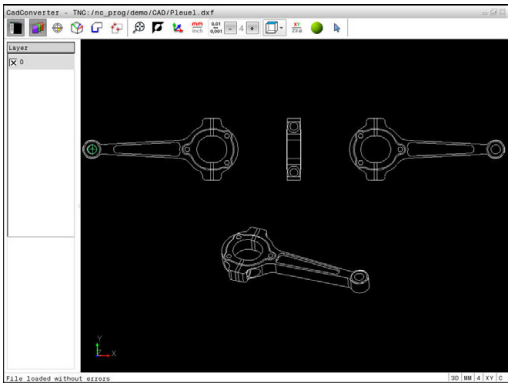
S **CAD-Viewer** můžete otevírat standardní datové formáty CAD přímo v řídicím systému.

Řídicí systém zobrazí následující datové formáty:

| Soubor | Typ | Formát |
|---|---|---|
| Krok | .STP a .STEP | ■ AP 203<br>■ AP 214 |
| Iges | .IGS a .IGES | ■ Verze 5.3 |
| DXF | .DXF | ■ R10 až 2015 |

## 8.2 CAD-import (opce #42)

### Použití



CAD-soubory můžete otevřít přímo v řídicím systému aby se z nich mohly extrahovat obrysy nebo obráběcí pozice, a tyto uložit jako programy s popisným dialogem nebo jako soubory bodů. Programy popisného dialogu, získané při výběru obrysů, můžete zpracovávat také na starších řídicích systémech HEIDENHAIN, protože obrysové programy obsahují pouze bloky **L** a **CC**/**C**.

Když zpracováváte soubory v provozním režimu **Programování**, tak řídicí systém vytváří obrysové programy standardně s příponou **.H** a soubory bodů s příponou **.PNT**. V dialogu při ukládání můžete zvolit typ souboru. Chcete-li vložit vybraný obrys nebo vybranou obráběcí pozici přímo do NC-programu, použijte schránku řídicího systému.

Pokyny pro obsluhu:

- Před načtením do řídicího systému zajistěte, aby název souboru obsahoval pouze povolené znaky. **Další informace:** "Názvy souborů", Stránka 174
- Řídicí systém nepodporuje žádný binární DXF-formát. DXF-soubor v CAD nebo v programu pro kreslení uložte ve formátu ASCII.

## Práce s CAD-Viewer

K ovládání **CAD-Viewer** bez dotykové obrazovky musíte mít myš nebo touchpad. Všechny provozní režimy a funkce, jakož i výběr obrysů a obráběcích pozic lze provádět pouze s myší nebo touchpadem.

**CAD-Viewer** běží jako samostatná aplikace na třetí pracovní ploše řídicího systému. Proto můžete s klávesou na přepínání obrazovek přecházet mezi provozními režimy strojů a **CAD-Viewer**. Pokud přidáte obrysy nebo obráběcí pozice kopírováním přes schránku do programu s popisným dialogem, tak je to obzvláště užitečné.

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

**Další informace:** "Použití dotykové obrazovky", Stránka 129

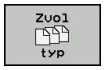
## Otevřít soubor CAD



- Stiskněte tlačítko **Programování**




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




- Zvolte nabídku softtlačítek pro výběr zobrazovaných typů souborů: stiskněte softklávesu **Zvol typ**




- Nechte zobrazit všechny CAD-soubory: stiskněte softklávesu **UKAŽ CAD** nebo **UKAŽ VŠE**
- Zvolte adresář, ve kterém je CAD-soubor uložen.



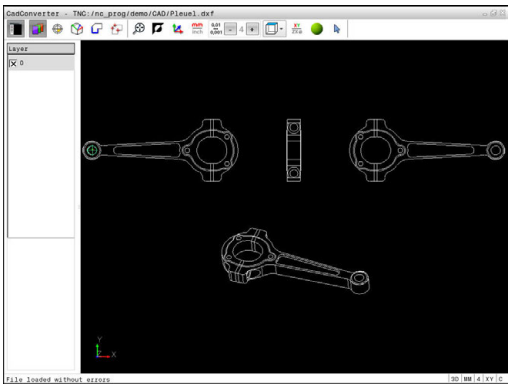
- Zvolte požadovaný CAD-soubor




- Potvrďte volbu stiskem klávesy **ENT**.
- > Řídicí systém spustí **CAD-Viewer** a ukáže vám obsah souboru na obrazovce. V okně se seznamy ukáže řídicí systém vrstvy (Layers) a v grafickém okně výkres

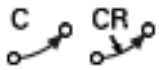
## Základní nastavení

Dále uvedená základní nastavení zvolte pomocí ikon v záhlaví.



| Ikona | Nastavení |
|---|---|
|  | Zobrazení nebo skrytí okna se seznamem ke zvětšení grafického okna |
|  | Zobrazení různých vrstev |
|  | Nastavení vztažného bodu |
|  | Stanovení nulového bodu |
|  | Výběr obrysu |
|  | Výběr vrtacích poloh |
|  | Nastavit zvětšení na maximální znázornění celé grafiky |
|  | Přepnout barvu pozadí (černá nebo bílá) |
|  | Přepínání mezi režimem 2D a 3D Aktivní režim je barevně zvýrazněn. |
|  | Nastavit měrovou jednotku **mm** nebo **palce** v souboru. V této měrové jednotce připraví řídicí systém také obrysový program a obráběcí pozice. Aktivní měrová jednotka je zvýrazněna červeně. |
|  | Nastavení rozlišení: Rozlišení definuje, s kolika desetinnými místy řídicí systém vytvoří obrysový program. Základní nastavení: 4 desetinná místa pro měrovou jednotku **mm** a 5 desetinných míst pro měrovou jednotku **palce** |
|  | Přepnutí mezi různými náhledy na model  např. **Shora** |
|  | Volba obrysu pro soustružení. Aktivní obrábění je barevně zvýrazněno.<br>(Opce #50) |
|  | Aktivovat drátěný model 3D-výkresu |
|  | Vybrat nebo zrušit:<br>Aktivní symbol + odpovídá stisknutému tlačítku **Shift**, aktivní symbol -stisknutému tlačítku **CTRL** a aktivní symbol **Ukazatel** odpovídá myši |

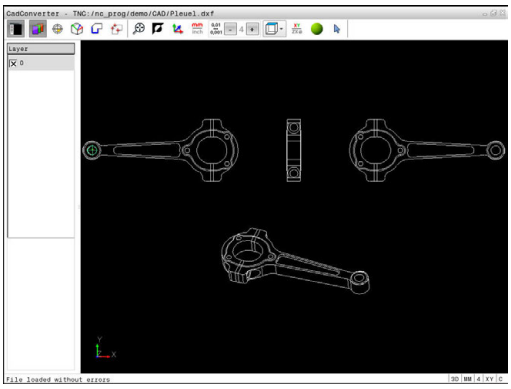
Následující ikony řídicí systém ukazuje pouze v určitém režimu.

| Ikona | Nastavení |
|---|---|
|  | Poslední provedený krok se zruší. |
|  | Režim převzetí obrysu:<br>Tolerance definuje jak smí být sousední prvky obrysu od sebe vzdálené. Tolerancí můžete vyrovnat nepřesnosti, ke kterým došlo při zpracování výkresu. Základní nastavení je 0,001 mm |
|  | Režim oblouku:<br>Režim oblouku určuje, zda se zpracují kružnice ve formátu C nebo ve formátu CR, např. pro interpolaci na plášti válce v NC-programu. |
|  | Režim převzetí bodu:<br>Určuje, zda má řídicí systém při volbě obráběcích pozic zobrazovat dráhu pojezdu nástroje čárkovanou čarou |
|  | Režim optimalizace dráhy:<br>Řídicí systém optimalizuje pojezd nástroje tak, aby mezi obráběcími polohami byly co nejkratší pojezdové dráhy. Opakovaným stiskem vrátíte optimalizaci zpátky. |
|  | Režim vrtacích pozic:<br>Řídicí systém zobrazí pomocné okno, ve kterém můžete třídit otvory podle jejich velikosti. |

Pokyny pro obsluhu:

- Nastavte správné měrové jednotky, protože v CAD-souboru o tom nejsou uložené žádné informace.
- Vytváříte-li NC-programy pro předchozí verze řídicího systému, tak musíte omezit rozlišení na 3 desetinná místa. Navíc musíte odstranit komentáře, které **CAD-Viewer** dává do obrysového programu.
- Řídicí systém zobrazuje aktivní základní nastavení ve stavové řádce na obrazovce.

## Nastavení vrstev



CAD-soubory zpravidla obsahují několik vrstev (rovin). Pomocí techniky vrstev seskupuje konstruktér různé prvky, např. samotné obrysy obrobku, kótování, pomocné a konstrukční přímky, šrafování a texty.

Pokud skryjete zbytečné vrstvy, bude grafika přehlednější a můžete snáze získat potřebné informace.

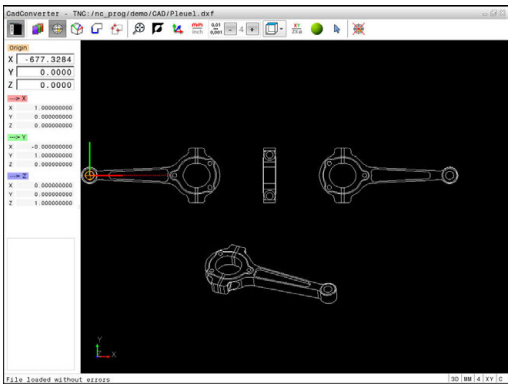
Pokyny pro obsluhu:

- Zpracovávaný CAD-soubor musí obsahovat nejméně jednu vrstvu. Řídicí systém automaticky přesune prvky, které nejsou přiřazeny žádné vrstvě do Anonymní vrstvy.
- Obrys můžete vybrat i tehdy, když konstruktér uložil čáry do různých vrstev.



- ▶ Volba režimu pro nastavení vrstvy
- > Řídicí systém ukazuje v okně seznam všech vrstev, které jsou obsažené v aktivním CAD-souboru.
- ▶ Vypnutí vrstvy: Levým tlačítkem myši zvolte příslušnou vrstvu a klepnutím na zaškrtávací políčko ji vypněte
- ▶ Případně použijte mezerník
- ▶ Zapnutí vrstvy: Levým tlačítkem myši zvolte příslušnou vrstvu a kliknutím na zaškrtávací políčko ji zobrazte
- ▶ Případně použijte mezerník

## Definování vztažného bodu



Nulový bod výkresu v CAD-souboru neleží vždy tak, aby se mohl přímo použít jako vztažný bod obrobku. Řídicí systém proto nabízí funkci, se kterou můžete posunout nulový bod obrobku do rozumného místa klepnutím na prvek. Navíc můžete určit vyrovnání souřadného systému.

Vztažný bod můžete definovat do těchto míst:

- Do výchozího bodu, koncového bodu nebo do středu přímky
- Do výchozího bodu, středu nebo koncového bodu oblouku
- Vždy do přechodu kvadrantů nebo do středu úplné kružnice
- Do průsečíku
  - přímky – přímky, i když průsečík leží v prodloužení daných přímek
  - přímky – oblouku
  - přímky – úplné kružnice
  - Kružnice – kružnice (nezávisle na tom, zda se jedná o oblouk nebo kružnici)

Pokyny pro obsluhu:

- Vztažný bod můžete ještě změnit i když jste již zvolili obrys. Řídicí systém vypočítává skutečná data obrysu až tehdy, když uložíte zvolený obrys do obrysového programu.
- Do NC-programu se vztažný bod a volitelné vyrovnání vloží jako komentář, začínající s **počátek** (origin).

### Volba vztažného bodu na jednotlivém prvku

- ▶ Volba režimu pro definici vztažného bodu
- ▶ Umístěte myš na požadovaný prvek.
- > Řídicí systém ukáže hvězdičkou volitelné vztažné body, které leží na zvolitelném prvku.
- ▶ Klepněte na tu hvězdičku, kterou si přejete zvolit jako vztažný bod
- ▶ V případě, že vybraný prvek je příliš malý použijte funkci Zoom (Zvětšit).
- > Řídicí systém umístí symbol vztažného bodu do zvoleného místa.
- > Souřadný systém můžete dle potřeby vyrovnat. **Další informace:** "Vyrovnání souřadného systému", Stránka 335

### Volba průsečíku dvou prvků jako vztažného bodu

- Volba režimu pro definici vztažného bodu
- Klikněte levým tlačítkem myši na první prvek (přímka, úplný kruh nebo oblouk)
- > Prvek se barevně zvýrazní.
- Klikněte levým tlačítkem myši na druhý prvek (přímka, úplný kruh nebo oblouk)
- > Řídicí systém umístí symbol vztažného bodu do průsečíku.
- > Souřadný systém můžete dle potřeby vyrovnat. **Další informace:** "Vyrovnání souřadného systému", Stránka 335

Pokyny pro obsluhu:

- Je-li možné vypočítat více průsečíků, tak řídicí systém zvolí ten průsečík, který je nejblíže ke klepnutí myší na druhý prvek.
- Pokud dva prvky nemají žádný přímý průsečík, tak řídicí systém automaticky zjistí průsečík v prodloužení prvků.
- Nemůže-li řídicí systém vypočítat žádný průsečík, tak zruší již označený prvek.

Je-li definovaný vztažný bod, tak se změní barva ikony Nastavit vztažný bod.

Vztažný bod můžete smazat stisknutím ikony .

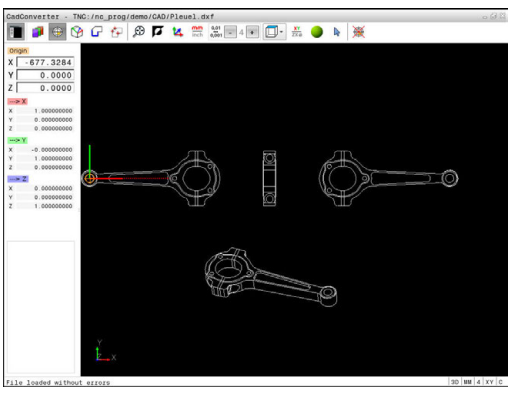
### Vyrovnání souřadného systému

Polohu souřadného systému určujete vyrovnáním os.

- Vztažný bod je již nastaven
- Klikněte levým tlačítkem myši na prvek, který se nachází v kladném směru X
- > Řídicí systém vyrovná osu X a znázorní ji v seznamu červeně.
- Klikněte levým tlačítkem myši na prvek, který se nachází přibližně v kladném směru Y
- > Řídicí systém vyrovná osu Y a Z a znázorní je v seznamu zeleně a modře.

### Informace o prvcích

Řídicí systém ukáže v okně informace o prvku, jak je váš zvolený vztažný bod vzdálen od nulového bodu výkresu a jak je tento vztažný systém orientován vůči výkresu.

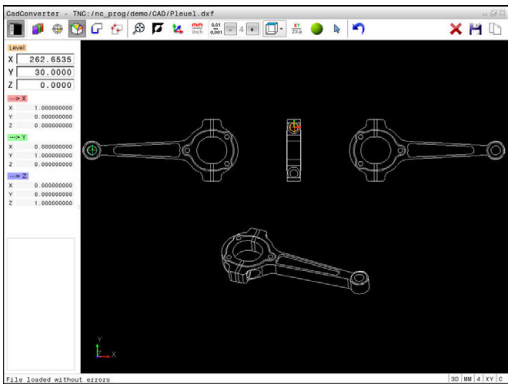


## Nastavení nulového bodu

Vztažný bod obrobku neleží vždy tak, abyste mohli obrábět celou součástku. Proto řídicí systém dává k dispozici funkci, s níž můžete definovat nový nulový bod a natočení. Navíc můžete určit vyrovnání souřadného systému.

Nulový bod s vyrovnáním souřadného systému můžete definovat na stejných místech jako vztažný bod.

**Další informace:** "Definování vztažného bodu", Stránka 334



Do NC-programu se vloží nulový bod s funkcí **TRANS DATUM AXIS** a jeho volitelným vyrovnáním **PLANE VECTOR** (Vektor roviny) jako komentář.

### Volba nulového bodu na jednotlivém prvku



- ▶ Zvolte režim pro definici nulového bodu
- ▶ Umístěte myš na požadovaný prvek.
- > Řídicí systém ukáže hvězdičkou volitelné nulové body, které leží na zvolitelném prvku.
- ▶ Klikněte na tu hvězdičku, kterou si přejete zvolit jako nulový bod
- ▶ V případě, že vybraný prvek je příliš malý použijte funkci Zoom (Zvětšit).
- > Řídicí systém umístí symbol vztažného bodu do zvoleného místa.
- > Souřadný systém můžete dle potřeby vyrovnat. **Další informace:** "Vyrovnání souřadného systému", Stránka 337

### Volba průsečíku dvou prvků jako nulového bodu



- ▶ Zvolte režim pro definici nulového bodu
- ▶ Klikněte levým tlačítkem myši na první prvek (přímka, úplný kruh nebo oblouk)
- > Prvek se barevně zvýrazní.
- ▶ Klikněte levým tlačítkem myši na druhý prvek (přímka, úplný kruh nebo oblouk)
- > Řídicí systém umístí symbol vztažného bodu do průsečíku.
- > Souřadný systém můžete dle potřeby vyrovnat. **Další informace:** "Vyrovnání souřadného systému", Stránka 337

Pokyny pro obsluhu:

- Je-li možné vypočítat více průsečíků, tak řídicí systém zvolí ten průsečík, který je nejblíže ke klepnutí myší na druhý prvek.
- Pokud dva prvky nemají žádný přímý průsečík, tak řídicí systém automaticky zjistí průsečík v prodloužení prvků.
- Nemůže-li řídicí systém vypočítat žádný průsečík, tak zruší již označený prvek.

Je-li definovaný nulový bod, tak se změní barva ikony Nastavit nulový bod.

Nulový bod můžete smazat stisknutím ikony.

### Vyrovnání souřadného systému

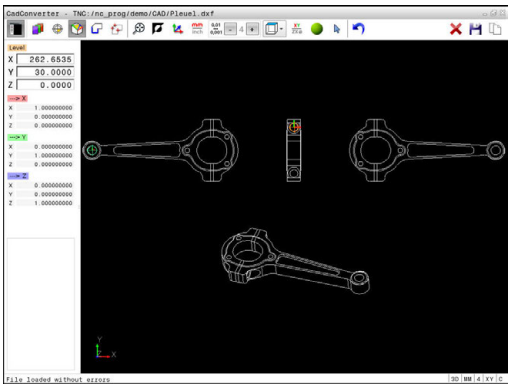
Polohu souřadného systému určujete vyrovnáním os.



- ▶ Nulový bod je již nastaven
- ▶ Klikněte levým tlačítkem myši na prvek, který se nachází v kladném směru X
- > Řídicí systém vyrovná osu X a znázorní ji v seznamu červeně.
- ▶ Klikněte levým tlačítkem myši na prvek, který se nachází přibližně v kladném směru Y
- > Řídicí systém vyrovná osu Y a Z a znázorní je v seznamu zeleně a modře.

### Informace o prvcích

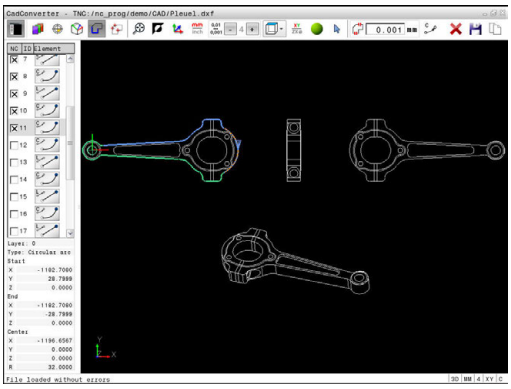
Řídicí systém ukáže v okně s informacemi o prvku, jak je váš zvolený nulový bod vzdálen od nulového bodu obrobku.



## Volba a uložení obrysu

Pokyny pro obsluhu:

- Pokud není opce #42 povolena tak je aktivní režim Demo. V režimu Demo můžete zvolit až 10 prvků.
- Určete směr oběhu při volbě obrysu tak, aby souhlasil s požadovaným směrem obrábění.
- Zvolte první prvek obrysu tak, aby byl možný bezkolizní nájezd.
- Leží-li prvky obrysu těsně u sebe, tak použijte funkci Zoom.



Následující prvky jsou volitelné jako obrysy:

- Line segment (přímka)
- Circle (úplná kružnice)
- Circular arc (částečná kružnice)
- Polyline (řada spojených přímek)

U libovolných křivek, jako např. spliny a elipsy, můžete vybrat koncové body a středy. Ty mohou být vybrány také jako část obrysů a převedeny při exportu do polynomických křivek.

**Informace o prvcích**

Řídicí systém ukazuje v okně s informacemi o prvku různé informace o obrysovém prvku, který jste naposledy označili v okně s náhledem na seznamy nebo s grafikou.

- **Vrstva**: ukazuje, v které rovině se nacházíte
- **Typ**: ukazuje, o který prvek se právě jedná, např. čára
- **Souřadnice**: ukazují startovní bod, koncový bod prvku a příp. střed kružnice a rádius



- Volba režimu pro výběr obrysu
> Grafické okno je aktivní k výběru obrysu.
- Jak zvolit obrysový prvek: Umístěte myš na požadovaný prvek
> Řídicí systém ukáže směr oběhu čárkovanou čárou.
- Směr oběhu můžete změnit přechodem myši na druhou stranu od středu prvku
- Zvolte prvek levým tlačítkem myši
> Řídicí systém zobrazí vybraný prvek obrysu modře
> Pokud jsou ve zvoleném směru oběhu zvolitelné další prvky obrysu, tak řídicí systém tyto prvky označí zeleně. Při rozvětvení se zvolí prvek, který má nejmenší směrovou odchylku.
- Kliknutím na poslední zelený prvek převezmete všechny prvky do obrysového programu.
> V okně s náhledem na seznamy ukazuje řídicí systém všechny zvolené obrysové prvky. Prvky označené ještě zeleně ukazuje řídicí systém bez háčku ve sloupci **NC**. Tyto prvky řídicí systém do obrysového programu neukládá.
- Označené prvky můžete také převzít do obrysového programu kliknutím v okně s náhledem na seznamy
- V případě potřeby můžete vybrané prvky opět uvolnit novým kliknutím na prvek v grafickém okně a navíc přidržte stisknutou klávesu **CTRL**.



- Případně můžete zrušit označení všech vybraných prvků kliknutím na ikonu



- Zvolené prvky obrysu uložte do schránky řídicího systému aby bylo možné poté vložit obrys do programu s popisným dialogem



- Alternativně uložte vybrané obrysové prvky do programu s popisným dialogem
> Řídicí systém ukáže pomocné okno, v němž můžete zvolit cílový adresář, libovolný název a typ souboru.




- Potvrzení zadání
> Řídicí systém uloží program obrysu do zvoleného adresáře.



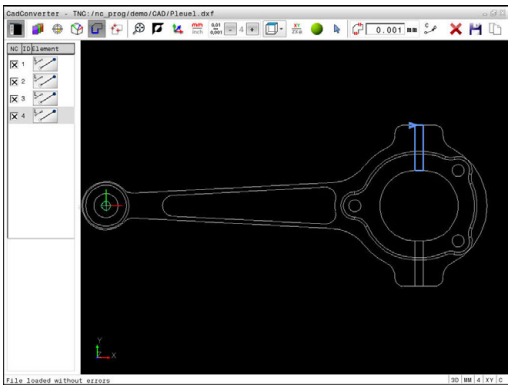
- Přejete-li si zadat další obrysy: stiskněte ikonu Zrušit zvolené prvky a zvolte další obrys podle předcházejícího popisu

Pokyny pro obsluhu:

- Řídicí systém předá dvě definice polotovaru (**BLK FORM**) do obrysového programu. První definice obsahuje rozměry celého CAD-souboru, druhá – a proto platná definice – obsahuje zvolené obrysové prvky, takže vznikne optimalizovaná velikost polotovaru.
- Řídicí systém uloží pouze ty prvky, které jsou také vybrané (modře označené prvky), takže jsou označené v okně s náhledem na seznamy křížkem.

**Dělení prvků obrysu, prodloužení, zkrácení**

Ke změně obrysových prvků postupujte takto:

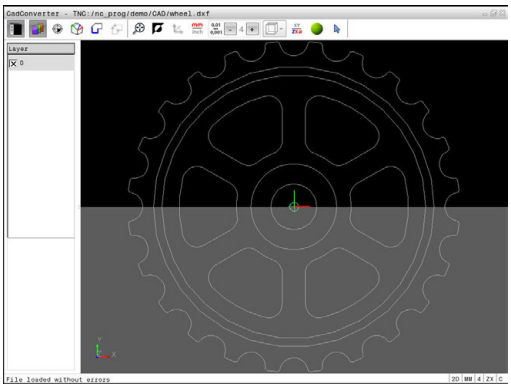


- ▶ Grafické okno je aktivní k výběru obrysu
- ▶ Zvolte startovní bod: Zvolte prvek nebo průsečík mezi dvěma prvky (pomocí ikony +)
- ▶ Zvolte další obrysový prvek: Umístěte myš na požadovaný prvek
- > Řídicí systém ukáže směr oběhu čárkovanou čárou.
- ▶ Když prvek navolíte, řídicí systém zobrazí vybraný prvek obrysu modře
- > Pokud nejde prvky spojit, tak řídicí systém ukáže zvolené prvky šedivé.
- > Pokud jsou ve zvoleném směru oběhu zvolitelné další prvky obrysu, tak řídicí systém tyto prvky označí zeleně. Při rozvětvení se zvolí prvek, který má nejmenší směrovou odchylku.
- ▶ Klepnutím na poslední zelený prvek převezmete všechny prvky do obrysového programu.

Pokyny pro obsluhu:

- Prvním obrysovým prvkem zvolíte směr oběhu obrysu.
- Pokud je prodlužovaný/zkracovaný prvek obrysu přímka, tak řídicí systém prodlužuje nebo zkracuje prvek obrysu lineárně. Pokud je prodlužovaný nebo zkracovaný prvek obrysu oblouk, tak řídicí systém prodlužuje nebo zkracuje oblouk v kruhu.

### Zvolte obrys pro soustružení



Pomocí CAD-Vieweru s opcí #50 můžete také zvolit obrysy pro soustružení. Pokud není opce #50 k dispozici, tak je ikona šedivá. Než zvolíte soustružený obrys, musíte nastavit vztažný bod do naklápěcí osy. Když zvolíte soustružený obrys, tak se obrys uloží se souřadnicemi Z a X. Navíc se veškeré X-souřadnice v soustruženém obrysu vydávají jako průměry, tzn. že výkresové rozměry pro X-osu se zdvojnásobí. Všechny prvky obrysu pod osou otáčení nejsou volitelné a mají šedivé pozadí.



- Zvolte režim pro výběr soustruženého obrysu
- > Řídicí systém ukáže pouze ještě volitelné prvky nad středem otáčení.
- Vyberte levým tlačítkem myši požadované prvky obrysu
- > Řídicí systém znázorní zvolené obrysové prvky modře a ukáže zvolené prvky se symbolem (kruhem nebo přímkou) v okně se seznamem.

Výše popsané ikony mají stejné funkce při soustružení jako při frézování. Ikony, které nejsou pro soustružení k dispozici jsou šedivé.

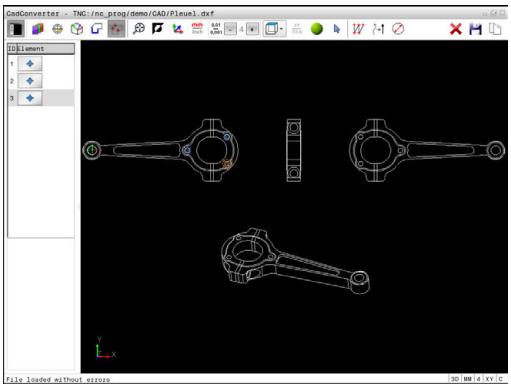
Grafické znázornění soustružnické grafiky můžete také změnit myší. K dispozici jsou následující funkce:

- Chcete-li posunout znázorněný model: podržte střední tlačítko myši, popř. její kolečko stisknuté a pohybujte myší
- Chcete-li zvětšit určitou oblast: označte se stisknutým levým tlačítkem myši oblast zvětšování. Když pustíte levé tlačítko myši, zvětší řídicí systém náhled
- K rychlému zvětšení nebo zmenšení libovolné oblasti: otáčejte kolečkem myši dopředu nebo dozadu.
- Návrat do standardního náhledu: poklepání pravým tlačítkem myši

## Volba obráběcích pozic a uložení

Pokyny pro obsluhu:

- Pokud není opce #42 povolena tak je aktivní režim Demo. V režimu Demo můžete zvolit až 10 prvků.
- Leží-li prvky obrysu těsně u sebe, tak použijte funkci Zoom.
- Popř. zvolte základní nastavení tak, aby řídicí systém ukázal dráhy nástroje . **Další informace:** "Základní nastavení", Stránka 331



Pro výběr obráběcích pozic máte tři možnosti:

- Jednotlivá volba: Požadovanou obráběcí pozici volíte jednotlivým kliknutím myší.
  **Další informace:** "Jednotlivá volba", Stránka 343
- Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí vyznačení oblasti myší: Tažením myší zvolíte všechny pozice vrtání ve vybrané oblasti.
  **Další informace:** "Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí vyznačení oblasti myší", Stránka 344
- Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí ikony: stiskněte ikonu a řídicí systém ukáže všechny přítomné průměry vrtání.
  **Další informace:** "Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí ikony", Stránka 345

### Volba typu souboru

Můžete volit následující typy souborů:

- Tabulka bodů (**.PNT**)
- Program s popisným dialogem (**.H**)

Uložíte-li obráběcí pozice do programu s popisným dialogem, pak řídicí systém vytvoří pro každou obráběcí pozici samostatný lineární blok s vyvoláním cyklu (**L X... Y... Z... F MAX M99**). Tento program můžete přenést také na starší řídicí systémy HEIDENHAIN a tam ho zpracovat.

Tabulka bodů (.PNT) z TNC 640 není kompatibilní s tabulkou z iTNC 530. Přenos a zpracování na druhý typ řízení vede k problémům a nepředvídatelnému chování.

### Jednotlivá volba



- Volba režimu pro výběr obráběcí pozice
> Grafické okno je aktivní pro výběr polohy.
- Jak zvolit obráběcí pozici: Umístěte myš na požadovaný prvek.
> Řídicí systém zobrazí prvek oranžově.
> Pokud současně stisknete klávesu Shift, ukáže řídicí systém hvězdičkou volitelné obráběcí pozice, které leží na daném prvku.
- Když kliknete na kruh, tak řídicí systém převezme střed kruhu přímo jako obráběcí pozici.
> Pokud současně stisknete klávesu Shift, ukáže řídicí systém hvězdičkou volitelné obráběcí pozice.
> Řídicí systém převezme zvolenou pozici do okna se seznamy (zobrazení symbolu bodu).
- V případě potřeby můžete vybrané prvky opět uvolnit novým kliknutím na prvek v grafickém okně a navíc přidržte stisknutou klávesu CTRL.
- Alternativně zvolte prvek v okně s náhledem seznamů a stiskněte klávesu **DEL**



- Alternativně můžete kliknutím na ikonu všechny zvolené prvky zase uvolnit



- Zvolené obráběcí pozice uložte do schránky řídicího systému aby je bylo možné poté vložit jako polohovací blok s vyvoláním cyklu do programu s popisným dialogem



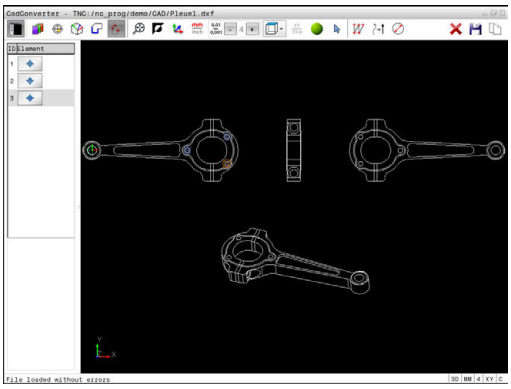
- Alternativně uložte obráběcí pozice do souboru bodů
> Řídicí systém ukáže pomocné okno, v němž můžete zvolit cílový adresář, libovolný název a typ souboru.

ENT

- Potvrzení zadání
> Řídicí systém uloží program obrysu do zvoleného adresáře.



- Přejete-li si zadat další obráběcí polohy: stiskněte ikonu Zrušit zvolené prvky a postupujte podle předchozího popisu



### Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí vyznačení oblasti myší



- ▶ Volba režimu pro výběr obráběcí pozice
- > Grafické okno je aktivní k výběru pozice.
- ▶ Jak zvolit obráběcí polohy: Stiskněte klávesu Shift a levým tlačítkem myši obtáhněte požadovanou oblast.
- > Řídicí systém převezme jako vrtací pozice všechny úplné kružnice, které se nacházejí v oblasti.
- > Řídicí systém zobrazí pomocné okno, ve kterém můžete třídit otvory podle jejich velikosti
- ▶ Nastavte filtr a tlačítkem **OK** potvrďte
  **Další informace:** "Nastavení filtru", Stránka 346
- > Řídicí systém převezme zvolené pozice do okna se seznamy (zobrazení symbolu bodu).
- ▶ V případě potřeby můžete vybrané prvky opět uvolnit novým kliknutím na prvek v grafickém okně a navíc přidržte stisknutou klávesu CTRL.
- ▶ Alternativně zvolte prvek v okně s náhledem seznamů a stiskněte klávesu **DEL**
- ▶ Alternativně můžete vybrat všechny prvky dalším obtažením oblasti a navíc přidržte stisknutou klávesu CTRL.



- ▶ Zvolené obráběcí pozice uložte do schránky řídicího systému aby je bylo možné poté vložit jako polohovací blok s vyvoláním cyklu do programu s popisným dialogem



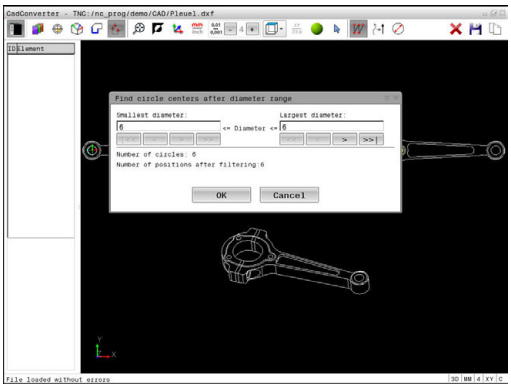
- ▶ Alternativně uložte obráběcí pozice do souboru bodů
- > Řídicí systém ukáže pomocné okno, v němž můžete zvolit cílový adresář, libovolný název a typ souboru.




- ▶ Potvrzení zadání
- > Řídicí systém uloží program obrysu do zvoleného adresáře.



- ▶ Přejete-li si zadat další obráběcí polohy: stiskněte ikonu Zrušit zvolené prvky a postupujte podle předchozího popisu



### Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí ikony



- ▶ Volba režimu pro výběr obráběcích pozic
- > Grafické okno je aktivní k výběru pozice.



- ▶ Volba ikony
- > Řídicí systém zobrazí pomocné okno, ve kterém můžete třídit otvory podle jejich velikosti
- ▶ Případně nastavte filtr a tlačítkem **OK** potvrďte **Další informace:** "Nastavení filtru", Stránka 346
- > Řídicí systém převezme zvolené pozice do okna se seznamy (zobrazení symbolu bodu).
- ▶ V případě potřeby můžete vybrané prvky opět uvolnit novým kliknutím na prvek v grafickém okně a navíc přidržte stisknutou klávesu CTRL.
- ▶ Alternativně zvolte prvek v okně s náhledem seznamů a stiskněte klávesu **DEL**



- ▶ Alternativně můžete kliknutím na ikonu všechny zvolené prvky zase uvolnit



- ▶ Zvolené obráběcí pozice uložte do schránky řídicího systému aby je bylo možné poté vložit jako polohovací blok s vyvoláním cyklu do programu s popisným dialogem



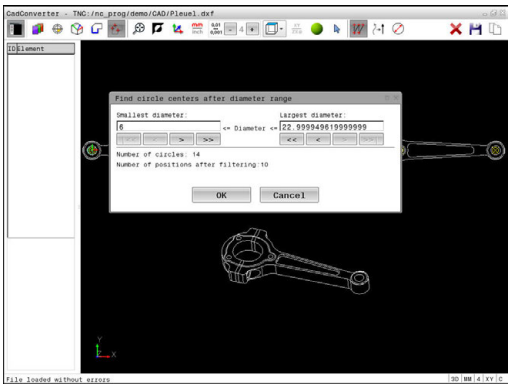
- ▶ Alternativně uložte obráběcí pozice do souboru bodů
- > Řídicí systém ukáže pomocné okno, v němž můžete zvolit cílový adresář, libovolný název a typ souboru.




- ▶ Potvrzení zadání
- > Řídicí systém uloží program obrysu do zvoleného adresáře.

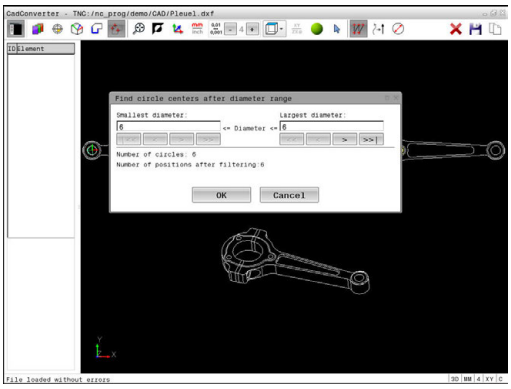


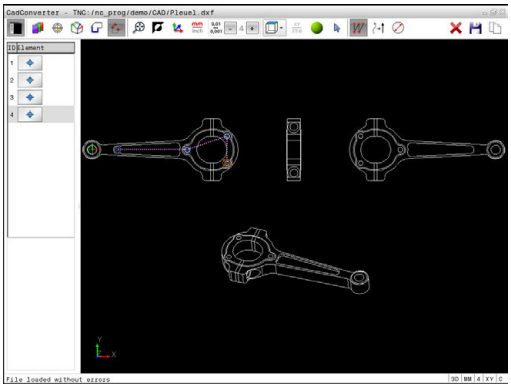
- ▶ Přejete-li si zadat další obráběcí polohy: stiskněte ikonu Zrušit zvolené prvky a postupujte podle předchozího popisu



### Nastavení filtru

Po vašem označení vrtacích pozic pomocí rychlého výběru řídicí systém zobrazí pomocné okno, kde je vlevo nejmenší a vpravo největší nalezený průměr vrtání. Tlačítky pod zobrazením průměrů můžete nastavit průměr tak, aby se mohly převzít vámi požadované průměry vrtání.



**K dispozici jsou následující tlačítka:**

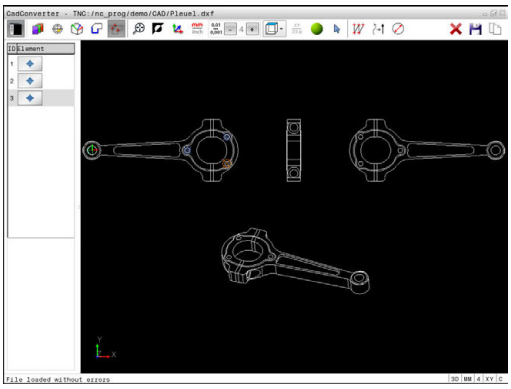
| Ikona | Nastavení filtru nejmenšího průměru |
|---|---|
| I<< | Zobrazit nejmenší nalezený průměr (základní nastavení) |
| < | Zobrazit další menší nalezený průměr |
| > | Zobrazit další větší nalezený průměr |
| >> | Zobrazit největší nalezený průměr. Řídicí systém nastaví filtr pro nejmenší průměr na hodnotu, která je nastavená pro největší průměr |

| Ikona | Nastavení filtru největšího průměru |
|---|---|
| << | Zobrazit nejmenší nalezený průměr. Řídicí systém nastaví filtr pro největší průměr na hodnotu, která je nastavená pro nejmenší průměr |
| < | Zobrazit další menší nalezený průměr |
| > | Zobrazit další větší nalezený průměr |
| >>I | Zobrazit největší nalezený průměr (základní nastavení) |

Dráhu nástroje si můžete nechat zobrazit pomocí ikony **ZOBRAZIT: DRÁHU NÁSTROJE**.

**Další informace:** "Základní nastavení", Stránka 331

### Informace o prvcích



Řídicí systém ukazuje v okně s informacemi o prvku souřadnice obráběcí polohy, které jste naposledy zvolili v okně s náhledem na seznamy nebo v grafickém okně kliknutím myší.

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

- Chcete-li prostorově natočit znázorněný model tak podržte pravé tlačítko myši a pohybujte s ní.
- Chcete-li posunout znázorněný model tak podržte prostřední tlačítko myši nebo stiskněte kolečko myši a pohybujte s ní.
- Chcete-li zvětšit určitou oblast, zvolte ji se stisknutým levým tlačítkem myši
- > Když pustíte levé tlačítko myši, zvětší řídicí systém náhled.
- K rychlému zvětšení a zmenšení libovolné oblasti otáčejte kolečkem myši dopředu nebo dozadu
- Chcete-li se vrátit do výchozího zobrazení, stiskněte klávesu Shift a současně poklepejte pravým tlačítkem myši. Když poklepete pouze pravým tlačítkem myši, tak zůstane úhel natočení zachován.

# 9

# Podprogramy a opakování částí programu

## 9.1 Označování podprogramů a částí programu

Jednou naprogramované obráběcí kroky můžete nechat provádět opakovaně pomocí podprogramů a opakování části programu.

### Návěští (label)

Podprogramy a opakování částí programu začínají v programu obrábění označením **LBL**, které je zkratkou pro LABEL (angl. návěští, značka).

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



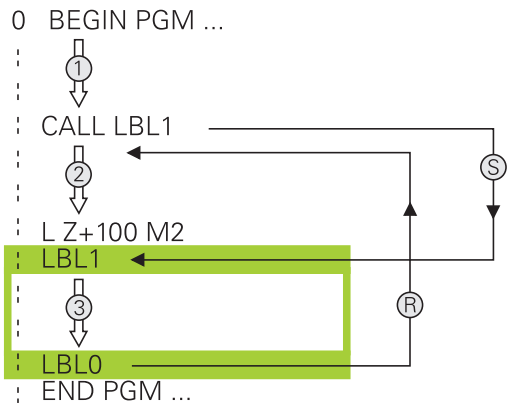
Nikdy nepoužívejte číslo návěští ani název návěští vícekrát!

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

## 9.2 Podprogramy

### Funkční princip

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




### Připomínky pro programování

- Hlavní program může obsahovat libovolný počet podprogramů
- Podprogramy můžete vyvolávat libovolně často v libovolném pořadí
- Podprogram nesmí vyvolávat sám sebe
- Podprogramy programujte za 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

- Označení začátku: stiskněte klávesu **LBL SET**
- Zadejte číslo podprogramu. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
- Zadat obsah
- Označení konce: stiskněte klávesu **LBL SET** a zadejte číslo návěští **0**

## Vyvolání podprogramu

LBL CALL

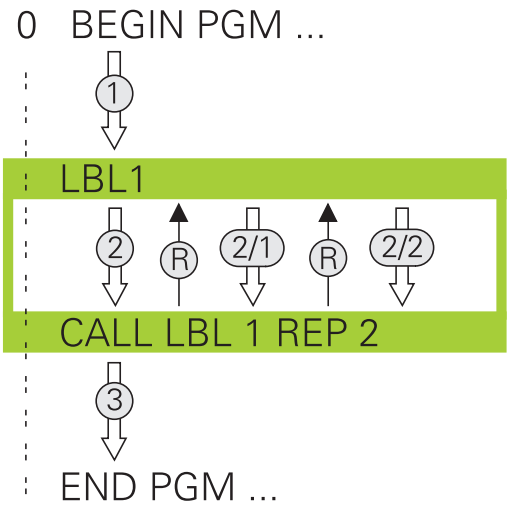
- Vyvolání podprogramu: stiskněte klávesu **LBL CALL**
- Zadání čísla vyvolávaného podprogramu. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
- Pokud si přejete zadat číslo parametru řetězce jako cílovou adresu: stiskněte softklávesu QS
- > Řídicí systém pak skočí na název návěští, který je uvedený v definovaném parametru řetězce.
- Opakování **REP** přeskočte klávesou **NO ENT**. Opakování **REP** nastavte jen při opakování části programu

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

## 9.3 Opakování částí programu

### Návěští

Opakování úseku programu začínají značkou **LBL**. Opakování části programu se zakončuje s **CALL LBL n REPn**.




### Funkční princip

1 Řídicí systém vykoná obráběcí program až ke konci části programu (**CALL LBL n REPn**)
2 Poté řídicí systém opakuje část programu mezi vyvolaným návěštím LABEL a jeho vyvoláním **CALL LBL n REPn** tolikrát, kolikrát jste zadali v parametru **REP**
3 Potom řídicí systém pokračuje v programu obrábění

### Připomínky pro programování

- Část programu můžete opakovat až 65 534krát po sobě
- Část programu provede TNC vždy o jednou navíc, než kolik opakování jste naprogramovali, protože první opakování začne až po prvním obrobení.

## Programování opakování částí programu

LBL SET

- Označení začátku: stiskněte klávesu **LBL SET** a zadejte číslo návěští LABEL pro část programu, která se má opakovat. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
- Zadání části programu

## Vyvolání opakování části programu

LBL CALL

- Vyvolání části programu: stiskněte klávesu **LBL CALL**
- Zadejte číslo opakované části programu. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
- Zadejte počet opakování **REP**, potvrďte ho klávesou **ENT**.

## 9.4 Libovolný NC-program jako podprogram

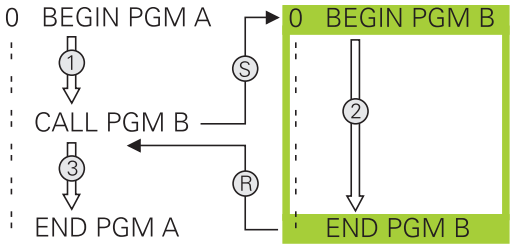
### Přehled softkláves

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

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
| VOLAT PROGRAM | Vyvolání NC-programu pomocí **PGM CALL** |
| VYBRAT DATUM TABLE | Zvolte tabulku nulových bodů **SET TABLE** |
| VYBRAT POINT TABLE | Zvolte tabulku bodů **SEL TABLE** |
| VOLBA KONTURY | Zvolte obrysový program **SEL CONTOUR** |
| VOLBA PROGRAMU | Zvolte NC-program **SEL PGM** |
| VOLAT VYBRANY PROGRAM | Vyvolejte poslední zvolený soubor pomocí **CALL SELECTED PGM** |
| SELECT CYCLE | Zvolte libovolný NC-program se **SEL CYCLE**jako obráběcí cyklus<br>**Další informace:**Příručka pro uživatele programování cyklů |

## Funkční princip

1 Řídicí systém provádí program obrábění až do okamžiku, kdy vyvoláte s **CALL PGM** jiný NC-program
2 Potom řídicí systém provede vyvolaný NC-program až do jeho konce
3 Pak řídicí systém pokračuje v provádění volajícího NC-programu tím blokem, který následuje za vyvoláním programu




> Pokud chcete programovat proměnná vyvolání podprogramu v souvislosti s řetězcovými parametry, použijte funkci **SEL PGM**.

## Připomínky pro programování

- Pro vyvolání libovolného NC-programu nepotřebuje řídicí systém žádné návěští
- Vyvolaný NC-program nesmí obsahovat vyvolání **CALL PGM** do vyvolávajícího NC-programu (nekonečná smyčka)
- Vyvolaný NC-program nesmí obsahovat žádnou z přídavných funkcí **M2** nebo **M30**. Pokud jste ve vyvolaném NC-programu definovali podprogramy s návěštími, tak můžete nahradit M2, popř. M30 s funkcí skoku **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**

Pokud vyvolaný NC-program obsahuje přídavnou funkci **M2** nebo **M30**, vydá řídicí systém výstrahu. Řízení smaže výstrahu automaticky, jakmile zvolíte jiný NC-program.

## Vyvolání libovolného programu jako podprogramu

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. Pokud nejdou přepočtené souřadnice ve volaném NC-programu cíleně resetovat, tak tyto transformace působí také na volající NC-program. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- Vynulování použitých transformací souřadnic ve stejném NC-programu
- Případně kontrolujte průběh pomocí grafické simulace

Připomínky pro programování:

- Zadáte-li jen název programu, pak se musí vyvolávaný program nacházet ve stejném adresáři jako volající program.
- Jestliže se vyvolávaný program nenachází ve stejném adresáři jako volající program, pak zadejte úplnou cestu, např. **TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H**

  Alternativně naprogramujte relativní cesty:
  - vycházeje ze složky volajícího programu o úroveň složky nahoru **... \PGM1.H**
  - vycházeje ze složky volajícího programu o úroveň složky dolů **DOWN\PGM2.H**
  - vycházeje ze složky volajícího programu o úroveň složky nahoru a do jiné složky **... \THERE \PGM3.H**
- Pokud chcete vyvolat program DIN/ISO, pak zadejte za názvem programu typ souboru ".I".
- Libovolný program můžete též vyvolat přes cyklus 12 **PGM CALL**.
- Jakýkoli program můžete také vyvolat funkcí **Zvolit cyklus** (**SEL CYCLE**).
- Q-parametry působí při **PGM CALL** zásadně globálně. Mějte proto na paměti, že změny Q-parametrů ve vyvolávaném programu se příp. mohou projevit i ve vyvolávajícím programu.

### Vyvolání pomocí PGM CALL

Funkcí **PGM CALL** vyvoláte libovolný program jako podprogram. Řízení zpracovává vyvolaný program na tom místě, kde jste ho nechali v programu vyvolat.

PGM CALL

- Zvolte funkce pro vyvolání programu: stiskněte klávesu **PGM CALL**

VOLAT PROGRAM

- Stiskněte softklávesu **VOLAT PROGRAM**
- > Řídicí systém spustí dialog k určení volaného programu.
- Cestu zadejte pomocí klávesnice na obrazovce

nebo

VYBRAT SOUBOR

- Stiskněte softklávesu **VYBRAT SOUBOR**
- > Řídicí systém zobrazí okno, ve kterém můžete vybrat volaný program.
- Potvrďte klávesou **ENT**

### Vyvolání se SEL PGM a CALL SELECTED PGM

Funkcí **SEL PGM** zvolíte libovolný program jako podprogram a na jiném místě v programu ho vyvoláte. Řízení zpracovává vyvolaný program na tom místě, kde jste ho nechali v programu vyvolat pomocí **CALL SELECTED PGM**.

Funkce **SEL PGM** je povolená i s řetězcovými parametry, takže můžete vyvolání programu řídit dynamicky.

Program zvolíte takto:

PGM CALL

- Zvolte funkce pro vyvolání programu: stiskněte klávesu **PGM CALL**

VOLBA PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **VOLBA PROGRAMU**

> Řídicí systém spustí dialog k určení volaného programu.

VYBRAT SOUBOR

- Stiskněte softklávesu **VYBRAT SOUBOR**

> Řídicí systém zobrazí okno, ve kterém můžete vybrat volaný program.

- Potvrďte klávesou **ENT**

Zvolený program vyvoláte takto:

PGM CALL

- Zvolte funkce pro vyvolání programu: stiskněte klávesu **PGM CALL**

VOLAT VYBRANY PROGRAM

- Stiskněte softklávesu **VOLAT VYBRANY PROGRAM**

> Řídicí systém vyvolá s **CALL SELECTED PGM** poslední zvolený program.

Pokud NC-program vyvolaný pomocí **CALL SELECTED PGM** chybí, přeruší řídicí systém zpracování nebo simulaci s chybovým hlášením. Aby se zabránilo nežádoucím přerušením během chodu program, tak lze na začátku programu otestovat všechny cesty pomocí funkce **FN 18** (**ID10 NR110** a **NR111**).
**Další informace:** "FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat", Stránka 395

## 9.5 Vnořování

### Druhy vnořování

- Vyvolání podprogramu v podprogramech
- Opakování části programu v opakované části programu
- Vyvolání podprogramu v opakování části programu
- Opakování části programu v podprogramech

### Hloubka vnořování

Hloubka vnoření (též vkládání) definuje, kolik smějí podprogramy nebo opakování části programu obsahovat dalších podprogramů nebo opakování části programu.

- Maximální hloubka vnoření pro podprogramy: 19
- Maximální hloubka vnoření pro vyvolání hlavního programu: 19, přičemž **CYCL CALL** působí jako vyvolání hlavního programu
- Opakování částí programů můžete vnořovat bez omezení

## Podprogram v podprogramu

### Příklad

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM UPGMS MM | |
| ... | |
| 17 CALL LBL “UP1“ | Vyvolání podprogramu s LBL UP1 |
| ... | |
| 35 L Z+100 R0 FMAX M2 | Poslední programový blok hlavního programu s M2 |
| 36 LBL “UP1“ | Začátek podprogramu UP1 |
| ... | |
| 39 CALL LBL 2 | Vyvolání podprogramu za LBL2 |
| ... | |
| 45 LBL 0 | Konec podprogramu 1 |
| 46 LBL 2 | Začátek podprogramu 2 |
| ... | |
| 62 LBL 0 | Konec podprogramu 2 |
| 63 END PGM UPGMS MM | |

### Provádění programu

1 Hlavní program UPGMS je proveden až do bloku 17.
2 Je vyvolán podprogram UP1 a proveden až do bloku 39
3 Vyvolá se podprogram 2 a provede se až do bloku 62. Konec podprogramu 2 a návrat do podprogramu, ze kterého byl vyvolán
4 Podprogram UP1 se provede od bloku 40 až do bloku 45. Konec podprogramu UP1 a návrat do hlavního programu UPGMS
5 Hlavní program UPGMS se provede od bloku 18 až do bloku 35. Návrat do bloku 1 a konec programu

## Opakování částí programu

### Příklad

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM REPS MM** | |
| **...** | |
| **15 LBL 1** | Začátek opakování části programu 1 |
| **...** | |
| **20 LBL 2** | Začátek opakování části programu 2 |
| **...** | |
| **27 CALL LBL 2 REP 2** | Vyvolání části programování s 2 opakováními |
| **...** | |
| **35 CALL LBL 1 REP 1** | Část programu mezi tímto blokem a LBL 1 |
| **...** | (blok 15) se opakuje jednou |
| **50 END PGM REPS MM** | |

### Provádění programu

1 Hlavní program UPGMS se provede až k bloku 27
2 Část programu mezi bloky 27 a 20 se opakuje dvakrát
3 Hlavní program REPS se provede od bloku 28 až do bloku 35
4 Část programu mezi blokem 35 a blokem 15 se zopakuje jednou (obsahuje opakování části programu mezi blokem 20 a blokem 27).
5 Hlavní program REPS se provede od bloku 36 až do bloku 50. Návrat do bloku 1 a konec programu

## Opakování podprogramu

### Příklad

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM UPGREP MM | |
| ... | |
| 10 LBL 1 | Začátek opakování části programu 1 |
| 11 CALL LBL 2 | Vyvolání podprogramu |
| 12 CALL LBL 1 REP 2 | Vyvolání části programování s 2 opakováními |
| ... | |
| 19 L Z+100 R0 FMAX M2 | Poslední blok hlavního programu s M2 |
| 20 LBL 2 | Začátek podprogramu |
| ... | |
| 28 LBL 0 | Konec podprogramu |
| 29 END PGM UPGREP MM | |

### Provádění programu

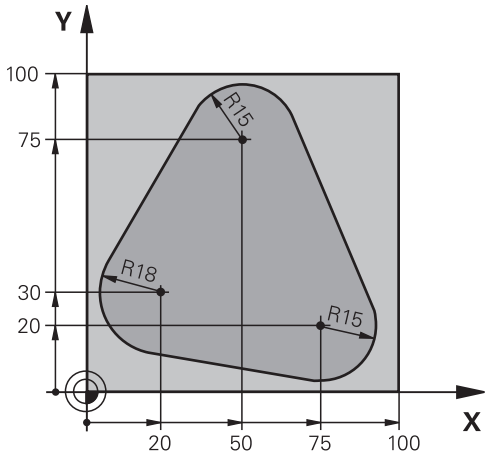
1 Hlavní program UPGREP se provede až k bloku 11
2 Vyvolá se podprogram 2 a provede se.
3 Část programu mezi blokem 12 a blokem 10 se opakuje dvakrát: podprogram 2 se dvakrát zopakuje.
4 Hlavní program UPGREP se provede od bloku 13 až do bloku 19. Návrat do bloku 1 a konec programu

## 9.6 Příklady programů

### Příklad: Frézování obrysu v několika přísuvech

Provádění programu:

- Předpolohování nástroje na horní hranu obrobku
- Přírůstkové zadání přísuvu
- Frézování obrysu
- Opakování přísuvu a frézování obrysu

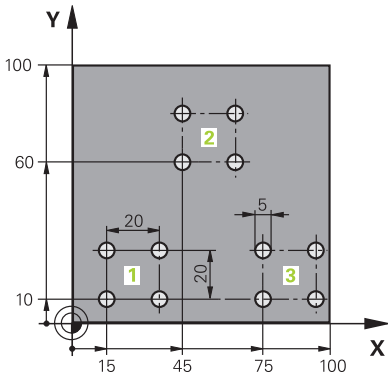



| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM PGMWDH MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S500 | Vyvolání nástroje |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odjetí nástroje |
| 5 L X-20 Y+30 R0 FMAX | Předpolohování v rovině obrábění |
| 6 L Z+0 R0 FMAX M3 | Předpolohování na horní hranu obrobku |
| 7 LBL 1 | Značka pro opakování části programu |
| 8 L IZ-4 R0 FMAX | Přírůstkově přísuv do hloubky (ve volném prostoru) |
| 9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250 | Najetí na obrys |
| 10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30 | Obrys |
| 11 FLT | |
| 12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75 | |
| 13 FLT | |
| 14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20 | |
| 15 FLT | |
| 16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30 | |
| 17 DEP CT CCA90 R+5 F1000 | Opuštění obrysu |
| 18 L X-20 Y+0 R0 FMAX | Vyjetí nástroje |
| 19 CALL LBL 1 REP 4 | Návrat na LBL 1; celkem čtyřikrát |
| 20 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odjetí nástroje, konec programu |
| 21 END PGM PGMWDH MM | |

## Příklad: Skupiny děr

Provádění programu:

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

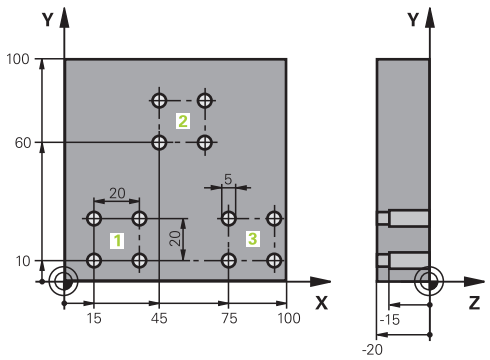



| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM UP1 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S5000 | Vyvolání nástroje |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odjetí nástroje |
| 5 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ | Definice cyklu vrtání |
| Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL. | |
| Q201=-10 ;HLOUBKA | |
| Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU | |
| Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU | |
| Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE | |
| Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU | |
| Q204=10 ;2. BEZPEC.VZDALENOST | |
| Q211=0.25 ;CAS. PRODLEVA DOLE | |
| Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA | |
| 6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3 | Najetí na bod startu skupiny děr 1 |
| 7 CALL LBL 1 | Vyvolání podprogramu pro skupinu děr |
| 8 L X+45 Y+60 R0 FMAX | Najetí na bod startu skupiny děr 2 |
| 9 CALL LBL 1 | Vyvolání podprogramu pro skupinu děr |
| 10 L X+75 Y+10 R0 FMAX | Najetí na bod startu skupiny děr 3 |
| 11 CALL LBL 1 | Vyvolání podprogramu pro skupinu děr |
| 12 L Z+250 R0 FMAX M2 | Konec hlavního programu |
| 13 LBL 1 | Začátek podprogramu 1: Skupina děr |
| 14 CYCL CALL | Díra 1 |
| 15 L IX+20 R0 FMAX M99 | Najetí na díru 2, vyvolání cyklu |
| 16 L IY+20 R0 FMAX M99 | Najetí na díru 3, vyvolání cyklu |
| 17 L IX-20 R0 FMAX M99 | Najetí na díru 4, vyvolání cyklu |
| 18 LBL 0 | Konec podprogramu 1 |
| 19 END PGM UP1 MM | |

## Příklad: Skupina děr několika nástroji

Provádění programu:

- Programování obráběcích cyklů v hlavním programu
- Vyvolání vrtacího plánu (podprogram 1) v hlavním programu
- Najetí skupin děr (podprogram 2) v podprogramu 1
- Skupina děr se naprogramuje jen jednou v podprogramu 2




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM UP2 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S5000 | Vyvolání nástroje – středicí vrták |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odjetí nástroje |
| 5 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ | Definice cyklu navrtání středicích důlků |
| Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL. | |
| Q201=-3 ;HLOUBKA | |
| Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU. | |
| Q202=3 ;HLOUBKA PRISUVU | |
| Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE | |
| Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU | |
| Q204=10 ;2. BEZPEC.VZDALENOST | |
| Q211=0.25 ;CAS. PRODLEVA DOLE | |
| Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA | |
| 6 CALL LBL 1 | Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán |
| 7 L Z+250 R0 FMAX | |
| 8 TOOL CALL 2 Z S4000 | Vyvolání nástroje – vrták |
| 9 FN 0: Q201 = -25 | Nová hloubka pro vrtání |
| 10 FN 0: Q202 = +5 | Nový přísuv pro vrtání |
| 11 CALL LBL 1 | Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán |
| 12 L Z+250 R0 FMAX | |
| 13 TOOL CALL 3 Z S500 | Vyvolání nástroje – výstružník |

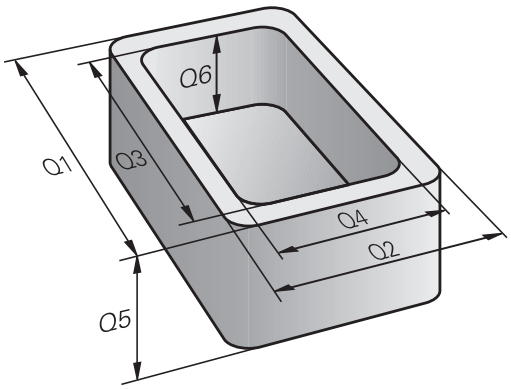
| | |
|---|---|
| **14 CYCL DEF 201 VYSTRUZOVANI** | Definice cyklu vystružování |
| **Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.** | |
| **Q201=-15 ;HLOUBKA** | |
| **Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU.** | |
| **Q211=0.5 ;CAS. PRODLEVA DOLE** | |
| **Q208=400 ;POSUV NAVRATU** | |
| **Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU** | |
| **Q204=10 ;2. BEZPEC.VZDALENOST** | |
| **15 CALL LBL 1** | Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán |
| **16 L Z+250 R0 FMAX M2** | Konec hlavního programu |
| | |
| **17 LBL 1** | Začátek podprogramu 1: Kompletní vrtací plán |
| **18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3** | Najetí na bod startu skupiny děr 1 |
| **19 CALL LBL 2** | Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr |
| **20 L X+45 Y+60 R0 FMAX** | Najetí na bod startu skupiny děr 2 |
| **21 CALL LBL 2** | Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr |
| **22 L X+75 Y+10 R0 FMAX** | Najetí na bod startu skupiny děr 3 |
| **23 CALL LBL 2** | Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr |
| **24 LBL 0** | Konec podprogramu 1 |
| | |
| **25 LBL 2** | Začátek podprogramu 2: Skupina děr |
| **26 CYCL CALL** | Vrtání 1 aktivním obráběcím cyklem |
| **27 L IX+20 R0 FMAX M99** | Najetí na díru 2, vyvolání cyklu |
| **28 L IY+20 R0 FMAX M99** | Najetí na díru 3, vyvolání cyklu |
| **29 L IX-20 R0 FMAX M99** | Najetí na díru 4, vyvolání cyklu |
| **30 LBL 0** | Konec podprogramu 2 |
| **31 END PGM UP2 MM** | |

# 10

# Programování Q-parametrů

## 10.1 Princip a přehled funkcí

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




Q-parametry používejte např. pro:

- Souřadnice
- Posuvy
- Otáčky
- Údaje cyklů

Pomocí Q-parametrů můžete také:

- programovat obrysy, které jsou určené matematickými funkcemi
- nechat provádět obráběcí operace v závislosti na logických podmínkách
- Utvářet variabilní FK-programy

Q-parametry se vždy skládají z písmen a čísel. Přitom určují písmena druh Q-parametru a čísla rozsah Q-parametru.

Podrobné informace najdete v následující tabulce:

| Druh Q-parametrů | Rozsah Q-parametrů | Význam |
|---|---|---|
| **Q**-parametry: | | **Parametry působí na všechny NC-programy v paměti řídicího systému** |
| | 0-99 | Parametry pro **uživatele**, pokud se nepřekrývají s cykly SL Heidenhain |
| | 100-199 | Parametry pro speciální funkce řídicího systému, které čtou NC-programy uživatele nebo cykly |
| | 200-1199 | Parametry, které se používají přednostně pro cykly HEIDENHAIN |
| | 1200-1399 | Parametry používané především pro cykly výrobců, když se vrací hodnoty programu uživatele |
| | 1400-1599 | Parametry, které se používají přednostně pro zadávací parametry cyklů výrobců |
| | 1600-1999 | Parametry pro **uživatele** |
| **QL**-parametry: | | **Parametry působí pouze místně, v rámci NC-programu** |
| | 0-499 | Parametry pro **uživatele** |
| **QR**-parametry: | | **Parametry působí trvale (permanentně) na všechny NC-programy v paměti řídicího systému, i po výpadku napájení** |
| | 0-99 | Parametry pro **uživatele** |
| | 100-199 | Parametry pro funkce fy HEIDENHAIN (například cykly) |
| | 200-499 | Parametry pro výrobce stroje (například cykly) |

Navíc máte k dispozici také **QS**-parametry (**S** znamená String – textový řetězec), s nimiž můžete na TNC také zpracovávat texty.

| Druh Q-parametrů | Rozsah Q-parametrů | Význam |
|---|---|---|
| **QS**-parametry: | | **Parametry působí na všechny NC-programy v paměti řídicího systému** |
| | 0-99 | Parametry pro **uživatele**, pokud se nepřekrývají s cykly SL HEIDENHAIN |
| | 100-199 | Parametry pro speciální funkce řídicího systému, které čtou NC-programy uživatele nebo cykly |
| | 200-1199 | Parametry, které se používají přednostně pro cykly HEIDENHAIN |
| | 1200-1399 | Parametry používané především pro cykly výrobců, když se vrací hodnoty programu uživatele |
| | 1400-1599 | Parametry, které se používají přednostně pro zadávací parametry cyklů výrobců |
| | 1600-1999 | Parametry pro **uživatele** |

## *UPOZORNĚNÍ*

**Pozor nebezpečí kolize!**

Q-parametry se používají v cyklech fy HEIDENHAIN, v cyklech výrobce stroje a ve funkcích třetích stran. Navíc můžete v NC-programu programovat Q-parametry. Pokud se při používání doporučených Q-parametrů nepoužívají výlučně doporučené oblasti Q-parametrů, tak to může vést k překrývání (interakcím) a tím k nežádoucímu chování. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- Používejte výlučně rozsahy Q-parametrů doporučené fou HEIDENHAIN
- Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran
- Kontrolujte průběh pomocí grafické simulace

## Programovací pokyny

Q-parametry a číselné hodnoty smíte v NC-programu zadávat smíšeně.

Q-parametrům můžete přiřazovat číselné hodnoty od -999 999 999 do +999 999 999. Rozsah zadávání je omezen na maximálně 16 znaků, z toho je až 9 míst před desetinnou čárkou. Interně může řízení počítat s číselnou hodnotou až do velikosti $10^{10}$.

**QS**-parametrům můžete přiřadit maximálně 255 znaků.

Řídicí systém přiřazuje některým Q a QS-parametrům samočinně stále stejná data, například Q-parametru **Q108** aktuální rádius nástroje.

**Další informace:** "Předobsazené Q-parametry", Stránka 460

Řídicí systém ukládá číselné hodnoty interně v binárním číselném formátu (norma IEEE 754). Kvůli použití normovaného formátu neindikuje řídicí systém některá desetinná čísla binárně přesně na 100 % (chyba zaokrouhlení). Používáte-li vypočítaný obsah Q-parametru u příkazů skoku nebo polohování, je třeba tuto skutečnost brát do úvahy.

Q-parametry můžete vrátit do **Nedefinovaného** stavu. Je-li poloha naprogramována s Q-parametrem, který není definován, tak řízení tento pohyb ignoruje.

## Vyvolání funkcí Q-parametrů

Během zadávání programu obrábění, stiskněte klávesu **Q** (v políčku pro číselná zadání a volbu osy pod klávesou **+/-**). Řídicí systém pak ukáže následující softtlačítka:

| Softtlačítko | Skupina funkcí | Stránka |
|---|---|---|
| Základní funkce | Základní matematické funkce | 375 |
| Úhlové funkce | Úhlové funkce | 378 |
| Výpočet kružnice LATION | Funkce pro výpočet kružnice | 379 |
| Skok | Rozhodování když/pak, skoky | 380 |
| Zvláštní funkce | Ostatní funkce | 384 |
| Postup | Přímé zadávání vzorců | 443 |
| Vzorec obrysu | Funkce pro obrábění složitých obrysů | Viz Příručka pro uživatele programování cyklů |

Když definujete nebo přiřadíte Q-parametry, ukáže řídicí systém softtlačítka **Q**, **QL** a **QR**. S těmito softtlačítky vyberte požadovaný typ parametru. Poté definujte číslo parametru.

Pokud jste připojili klávesnici USB, tak můžete po stisku klávesy **Q** přímo otevřít dialog k zadávání vzorců.

## 10.2 Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot

### Použití

S Q-parametrickou funkcí **FN0: PŘIŘAZENÍ** můžete Q-parametrům přiřazovat číselné hodnoty. Pak použijete v programu obrábění namísto číselné hodnoty Q-parametr.

**Příklad**

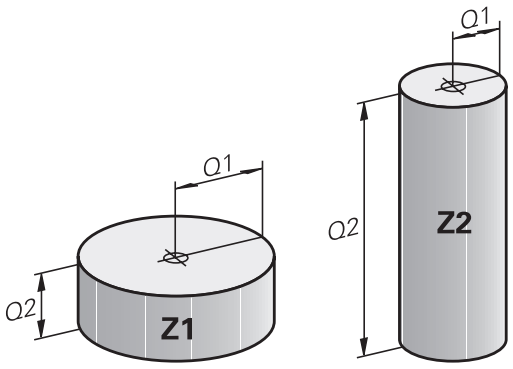
| | |
|---|---|
| **15 FN O: Q10=25** | Přiřazení |
| **…** | Q10 obdrží hodnotu 25 |
| **25 L X +Q10** | odpovídá L X +25 |

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

Pro obrábění jednotlivých součástí pak přiřadíte každému z těchto parametrů odpovídající číselnou hodnotu.

**Příklad: Válec s Q-parametry**

| | |
|---|---|
| Rádius válce: | R = Q1 |
| Výška válce: | H = Q2 |
| Válec Z1: | Q1 = +30<br>Q2 = +10 |
| Válec Z2: | Q1 = +10<br>Q2 = +50 |



## 10.3 Popis obrysů pomocí matematických funkcí

### Použití

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

- Volba funkce Q-parametru: stiskněte klávesu **Q** (v poli pro číselná zadání, vpravo). Lišta softtlačítek zobrazí funkce Q-parametrů.
- Zvolte základní matematické funkce: Stiskněte softklávesu **Základní funkce**

> Řídicí systém zobrazí následující softtlačítka

### Přehled

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
| FN0 X = Y | **FN 0**: PŘIŘAZENÍ<br>např. **FN 0: Q5 = +60**<br>Hodnotu přiřadit přímo<br>Vynulovat Q-parametr |
| FN1 X + Y | **FN 1**: SOUČET<br>např. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5**<br>Vytvoření a přiřazení součtu dvou hodnot |
| FN2 X - Y | **FN 2**: ODEČTENÍ<br>např. **FN 2: Q1 = +10 - +5**<br>Vytvoření a přiřazení rozdílu dvou hodnot |
| FN3 X * Y | **FN 3**: NÁSOBENÍ<br>např. **FN 3: Q2 = +3 * +3**<br>Vytvoření a přiřazení součinu dvou hodnot |
| FN4 X / Y | **FN 4**: DĚLENÍ např. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2**<br>Vytvoření a přiřazení podílu dvou hodnot<br>**Zakázáno:** Dělení nulou! |
| FN5 Odmocnina | **FN 5**: ODMOCNINA např. **FN 5: Q20 = SQRT 4**<br>Odmocnit číslo a přiřadit ho **Zakázáno:** Odmocnina ze záporného čísla! |

Vpravo od znaku = smíte zadat:

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

Všechny Q-parametry a číselné hodnoty v rovnicích můžete opatřit znaménky.

## Programování základních aritmetických operací

**Příklad 1**

**Příklad**

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

Q

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

Základní funkce

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

FN0 X = Y

- Volba funkce Q-parametru PŘIŘAZENÍ: stiskněte softklávesu **FN0 X = Y**

**ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?**

ENT

- Zadejte **5** (číslo Q-parametru) a potvrďte je klávesou **ENT**.

**1. HODNOTA NEBO PARAMETR?**

ENT

- Zadejte **10**: přiřadí Q5 hodnotu 10 a potvrďte klávesou **ENT**.

**Příklad 2**

Q

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

Základní funkce

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

FN3 X * Y

- Volba funkce Q-parametru NÁSOBENÍ: stiskněte softklávesu **FN3 X * Y**

**ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?**

ENT

- Zadejte **12** (číslo Q-parametru) a potvrďte je klávesou **ENT**.

**1. HODNOTA NEBO PARAMETR?**

ENT

- **Q5** zadejte jako první hodnotu a potvrďte klávesou **ENT**.

**2. HODNOTA NEBO PARAMETR?**

ENT

- **7** zadejte jako druhou hodnotu a potvrďte klávesou **ENT**

**Příklad 3 - Vynulování Q-parametru**
**Příklad**

```
16 FN 0:  Q5 SET UNDEFINED
17 FN 0:  Q1 = Q5
```

Q

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

Základní funkce

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

FN0 X = Y

- Volba funkce Q-parametru PŘIŘAZENÍ: stiskněte softklávesu **FN0 X = Y**

**ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?**

ENT

- Zadejte **5** (číslo Q-parametru) a potvrďte je klávesou **ENT**.

**1. HODNOTA NEBO PARAMETR?**

SET UNDEFINED

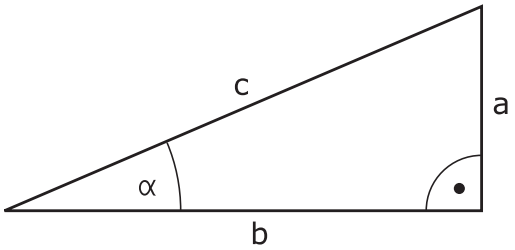
- Stiskněte **SET UNDEFINED** (Nastavit nedefinované).

Funkce **FN 0** rovněž podporuje přenos hodnoty **Nedefinovaná**. V případě, že chcete předat nedefinovaný Q-parametr bez **FN 0** zobrazí řízení chybové hlášení **Neplatná hodnota**.

## 10.4 Úhlové funkce

### Definice

**Sinus:** sin α = a / c
**Kosinus:** cos α = b / c
**Tangens:** tanα = a / b = sin α / cos α




Přitom je

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

Z tangens může řídicí systém zjistit úhel:

α = arkus tan (a / b) = arkus tan (sin α / cos α)

**Příklad:**

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arkus tan (a / b) = arkus tan 0,5 = 26,57°

Navíc platí:

$a^2 + b^2 = c^2$ (kde $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

### Programování úhlových funkcí

Úhlové funkce se objeví po stisknutí softklávesy **Úhlové funkce** Řídicí systém ukáže softtlačítka v následující tabulce.

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
| FN6 SIN(X) | **FN 6**: SINUS<br>např. **FN 6: Q20 = SIN-Q5**<br>Určit a přiřadit sinus úhlu ve stupních (°) |
| D7 COS(X) | **FN 7**: COSINUS<br>např. **FN 7: Q21 = COS-Q5**<br>Určit a přiřadit cosinus úhlu ve stupních (°) |
| FN8 X LEN Y | **FN 8**: ODMOCNINA ZE SOUČTU ČTVERCŮ<br>např. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4**<br>Vytvoření délky ze dvou hodnot a její přiřazení |
| FN13 X ANG Y | **FN 13**: ÚHEL<br>např. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1**<br>Určení a přiřazení úhlu pomocí arctg z protilehlé odvěsny a přilehlé odvěsny nebo sin a cos úhlu (0 < úhel < 360°) |

## 10.5 Výpočty kruhu

### Použití

S funkcemi pro výpočet kruhu můžete ze tří nebo čtyř bodů na kruhu (kružnici) nechat od řídicího systému vypočítat střed kruhu a rádius kruhu. Výpočet kruhu ze čtyř bodů je přesnější.

Použití: tyto funkce můžete využít např. tehdy, když chcete pomocí programovatelné snímací funkce určit polohu a velikost otvoru nebo roztečné kružnice.

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

Dvojice souřadnic tří bodů kruhu musí být uloženy v parametru Q30 a v následujících pěti parametrech – zde tedy až Q35.

Řídicí systém pak uloží střed kruhu v hlavní ose (X při ose vřetena Z) do parametru Q20, střed kruhu ve vedlejší ose (Y při ose vřetena Z) do parametru Q21 a rádius kruhu do parametru Q22.

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
| FN24 Kružnice ze 4 bodů | FN24: Zjištění DAT KRUHU ze čtyř bodů kruhu např. **FN 24: Q20 = CDATA Q30** |

Dvojice souřadnic čtyř bodů kruhu musí být uloženy do parametru Q30 a následujících sedmi parametrů – zde tedy až Q37.

Řídicí systém 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.

## 10.6 Rozhodování když/pak s Q-parametry

### Použití

Při rozhodování když/pak (implikaci) porovnává řídicí systém jeden Q-parametr s jiným Q-parametrem nebo číselnou hodnotou. Pokud je podmínka splněna, pak pokračuje řídicí systém v obráběcím programu na LABEL (návěští), které je naprogramované za podmínkou.

**Další informace:** "Označování podprogramů a částí programu", Stránka 350

Není-li podmínka splněna, pak provede řídicí systém následující blok.

Pokud chcete vyvolat jiný program jako podprogram, pak naprogramujte za LABEL jeho vyvolání **PGM CALL**.

### Nepodmíněné skoky

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

**FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1**

### Použité zkratky a pojmy

| | | |
|---|---|---|
| **IF** | (angl.): | když, jestliže |
| **EQU** | (angl. equal): | Rovno |
| **NE** | (angl. not equal): | Není rovno |
| **GT** | (angl. greater than): | Větší než |
| **LT** | (angl. less than): | Menší než |
| **GOTO** | (angl. go to): | přejdi na |
| **UNDEFINED** | (anglicky undefined): | Nedefinováno |
| **DEFINED** | (anglicky defined): | Definováno |

## Programování rozhodování když/pak

### Možnosti zadání skoku

U podmínky **IF** máte k dispozici následující možnosti:

- Čísla
- Texty
- Q, QL, QR
- **QS** (řetězcový parametr)

K dispozici máte tři možnosti jak zadat adresu skoku **GOTO**:

- **LBL-NAME (Název návěští)**
- **LBL-NUMMER (Číslo návěští)**
- **QS**

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

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
| FN9 IF X EQ Y GOTO<br>EQU | **FN 9**: JE-LI ROVNO, SKOK<br>např. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"**<br>Jsou-li si obě hodnoty nebo oba parametry rovny, pak skok na zadané návěští |
| FN9 IF X EQ Y GOTO<br>IS UNDEFINED | **FN 9**: NENÍ-LI DEFINOVÁNO, SKOK<br>např. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"**<br>Není-li uvedený parametr definován, pak skok na zadané návěští |
| FN9 IF X EQ Y GOTO<br>IS DEFINED | **FN 9**: JE-LI DEFINOVÁNO, SKOK<br>např. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"**<br>Je-li uvedený parametr definován, pak skok na zadané návěští |
| FN10 IF X NE Y GOTO | **FN 10**: NENÍ-LI ROVNO, SKOK<br>např. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10**<br>Nejsou-li si obě hodnoty nebo oba parametry rovny, pak skok na zadané návěští |
| FN11 IF X GT Y GOTO | **FN 11**: JE-LI VĚTŠÍ, SKOK<br>např. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5**<br>Je-li první hodnota nebo parametr větší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěští |
| FN12 IF X LT Y GOTO | **FN 12**: JE-LI MENŠÍ, SKOK<br>např. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"**<br>Je-li první hodnota nebo parametr menší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěští |

# 10.7 Kontrola a změna Q-parametrů

## Postup

Q-parametry můžete kontrolovat a také měnit ve všech provozních režimech.

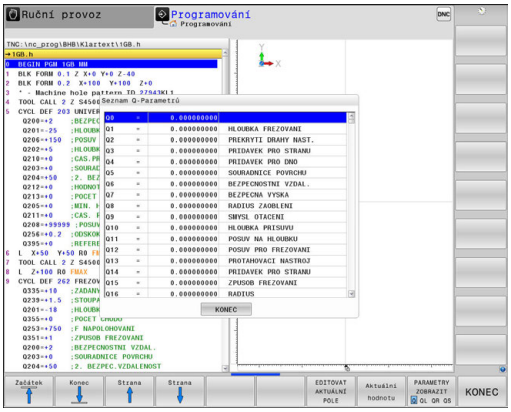
- Případně zrušte provádění programu (například stiskněte klávesu **NC-STOP** a softklávesu **Interní stop**) či zastavte test programu

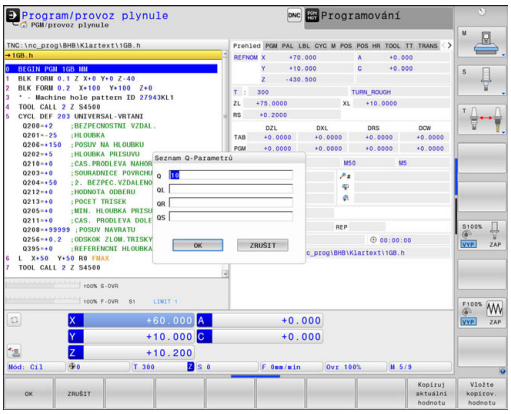
Q INFO

- Vyvolání funkcí Q-parametrů: Stiskněte softklávesu **Q INFO**, nebo klávesu **Q**.

> Řídicí systém ukáže seznam všech parametrů a příslušných aktuálních hodnot.

- Zvolte směrovými klávesami nebo klávesou **GOTO** požadovaný parametr
- Chcete-li hodnotu změnit, stiskněte softklávesu **EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE**. Zadejte novou hodnotu a potvrďte ji klávesou **ENT**.
- Nechcete-li hodnotu měnit, pak stiskněte softklávesu **Aktuální hodnotu** nebo ukončete dialog stisknutím klávesy **END**




Všechny parametry se zobrazeným komentářem používá řídicí systém v rámci cyklů nebo jako předávané .

Přejete-li si zkontrolovat nebo změnit lokální, globální nebo řetězcový parametr, tak stiskněte softklávesu **Zobrazit parametry Q QL QR QS**. Řídicí systém pak zobrazí příslušný typ parametru. Předtím popsané funkce platí také.

Ve všech režimech (s výjimkou režimu **Programování**) si můžete nechat ukázat Q-parametry také v přídavném zobrazení stavu.

- Případně zrušte provádění programu (například stiskněte klávesu **NC-STOP** a softklávesu**Interní stop**) či zastavte test programu



- Vyvolejte lištu softkláves pro rozdělení obrazovky

STAV + PROGRAMU

- Zvolte nastavení obrazovky s přídavnou indikací stavu
- > Řízení ukáže v pravé polovině obrazovky stavový formulář **Prehled**.

STAV Q-PARAM

- Stiskněte softklávesu **STAV Q-PARAM**

SEZNAM Q PARAMETRŮ

- Stiskněte softklávesu **SEZNAM Q PARAMETRŮ**
- > Řízení otevře pomocné okno.
- Pro každý typ parametru (Q, QL, QR, QS) definujte čísla parametrů, která chcete kontrolovat. Jednotlivé Q-parametry oddělujte čárkou, za sebou následující Q-parametry spojte pomlčkou, např. 1,3,200-208. Rozsah zadávání každého typu parametru činí 132 znaků



Zobrazení na kartě **QPARA** vždy obsahuje osm míst za desetinnou čárkou. Výsledek Q1 = COS 89,999 ukáže řízení např. jako 0,00001745. Příliš velké nebo malé hodnoty řízení ukáže v exponenciálním tvaru. Výsledek Q1 = COS 89.999 * 0.001 ukáže řízení jako +1.74532925e-08, přitom odpovídá e-08 koeficientu $10^{-8}$.

## 10.8 Přídavné funkce

### Přehled

Přídavné funkce se objeví po stisknutí softklávesy **Zvláštní funkce** Řídicí systém ukáže následující softtlačítka:

| Softtlačítko | Funkce | Stránka |
|---|---|---|
| FN14 CHYBA = | **FN 14: ERROR** Výpis chybových hlášení | 385 |
| FN16 F-PRINT | **FN 16: F-PRINT** Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů | 389 |
| FN18 čtení syst. dat | **FN 18: SYSREAD** Čtení systémových dat | 395 |
| FN19 PLC= | **FN 19: PLC** Předání hodnot do PLC | 425 |
| FN20 čekej na | **FN 20: WAIT FOR** Synchronizace NC a PLC | 426 |
| FN26 otevřít tabulku | **FN 26: TABOPEN** Otevření volně definovatelné tabulky | 563 |
| FN27 zápis do tabulky | **FN 27: TABWRITE** Zapsat do volně definovatelné tabulky | 564 |
| FN28 číst z tabulky | **FN 28: TABREAD** Číst z volně definovatelné tabulky | 565 |
| FN29 PLC LIST= | **FN 29: PLC** Předání až osmi hodnot do PLC | 427 |
| FN37 EXPORT | **FN 37: EXPORT** Exportovat lokální Q-parametry nebo QS-parametry do volajícího programu | 428 |
| FN38 POSLAT | **FN 38: SEND** Poslat informace z NC-programu | 428 |

## FN 14: ERROR – Výpis chybových hlášení

S funkcí **FN 14: ERROR** můžete nechat program vydávat chybová hlášení, která jsou předvolená výrobcem stroje nebo fou HEIDENHAIN. Když řídicí systém během zpracování programu či jeho testu dojde k bloku s **FN 14:ERROR**, tak přeruší činnost a vydá hlášení. Potom musíte program znovu odstartovat.

| Rozsah čísel chyb | Standardní dialog |
|---|---|
| 0 ... 999 | Dialog specifický pro daný stroj |
| 1000 ... 1199 | Interní chybová hlášení |

**Příklad**

Řídicí systém by měl vydat hlášení pokud není vřeteno zapnuto.

```
180 FN 14: ERROR = 1000
```

**Chybová hlášení předvolená fou HEIDENHAIN**

| Číslo chyby | Text |
|---|---|
| 1000 | Vřeteno? |
| 1001 | Chybí osa nástroje |
| 1002 | Rádius nástroje je příliš malý |
| 1003 | Rádius nástroje je příliš velký |
| 1004 | Pracovní rozsah překročen |
| 1005 | Výchozí poloha chybná |
| 1006 | NATOČENÍ není dovoleno |
| 1007 | ZMĚNA MĚŘÍTKA není dovolena |
| 1008 | ZRCADLENÍ není dovoleno |
| 1009 | POSUNUTÍ není dovoleno |
| 1010 | Chybí posuv |
| 1011 | Chybná vstupní hodnota |
| 1012 | Chybné znaménko |
| 1013 | Úhel není dovolen |
| 1014 | Bod dotyku není dosažitelný |
| 1015 | Příliš mnoho bodů |
| 1016 | Rozporné zadání |
| 1017 | CYKLUS je neúplný |
| 1018 | Chybně definovaná rovina |
| 1019 | Programována chybná osa |
| 1020 | Chybné otáčky |
| 1021 | Korekce rádiusu není definována |
| 1022 | Zaoblení není definováno |
| 1023 | Rádius zaoblení příliš velký |

| Číslo chyby | Text |
|---|---|
| 1024 | Není definován start programu |
| 1025 | Příliš hluboké vnořování |
| 1026 | Chybí vztah úhlu |
| 1027 | Není definován obráběcí cyklus |
| 1028 | Příliš malá šířka drážky |
| 1029 | Příliš malá kapsa |
| 1030 | Q202 není definován |
| 1031 | Q205 není definován |
| 1032 | Q218 zadat větší než Q219 |
| 1033 | CYCL 210 není dovolen |
| 1034 | CYCL 211 není dovolen |
| 1035 | Q220 je příliš veliký |
| 1036 | Q222 zadat větší než Q223 |
| 1037 | Q244 zadat větší než 0 |
| 1038 | Q245 zadat různý od Q246 |
| 1039 | Zadat rozsah úhlu < 360° |
| 1040 | Q223 zadat větší než Q222 |
| 1041 | Q214: 0 není povolena |
| 1042 | Není definován směr pojezdu |
| 1043 | Není aktivní žádná tabulka nulových bodů |
| 1044 | Chyba polohy: střed 1. osy |
| 1045 | Chyba polohy: střed 2. osy |
| 1046 | Díra příliš malá |
| 1047 | Díra příliš velká |
| 1048 | Čep příliš malý |
| 1049 | Čep příliš velký |
| 1050 | Příliš malá kapsa: opravit 1.A. |
| 1051 | Příliš malá kapsa: opravit 2.A. |
| 1052 | Kapsa je příliš velká: zmetek 1.A. |
| 1053 | Kapsa je příliš velká: zmetek 2.A. |
| 1054 | Čep je příliš malý: zmetek 1.A. |
| 1055 | Čep je příliš malý: zmetek 2.A. |
| 1056 | Čep je příliš velký: opravit 1.A. |
| 1057 | Čep je příliš velký: opravit 2.A. |
| 1058 | TCHPROBE 425: chyba max. rozměru |
| 1059 | TCHPROBE 425: chyba min. rozměru |

| Číslo chyby | Text |
|---|---|
| 1060 | TCHPROBE 426: chyba max. rozměru |
| 1061 | TCHPROBE 426: chyba min. rozměru |
| 1062 | TCHPROBE 430: průměr je příliš velký |
| 1063 | TCHPROBE 430: průměr je příliš malý |
| 1064 | Není definována osa měření |
| 1065 | Překročena tolerance zlomení nástroje |
| 1066 | Q247 zadat různý od 0 |
| 1067 | Hodnotu Q247 zadat větší než 5 |
| 1068 | Tabulka nulových bodů? |
| 1069 | Druh frézování Q351 zadat různý od 0 |
| 1070 | Zmenšit hloubku závitu |
| 1071 | Provést kalibraci |
| 1072 | Tolerance překročena |
| 1073 | Předvýpočet a start z bloku N je aktivní |
| 1074 | ORIENTACE není dovolena |
| 1075 | 3D-ROT není dovoleno |
| 1076 | 3D-ROT aktivovat |
| 1077 | Zadat hloubku zápornou |
| 1078 | Q303 v měřicím cyklu není definováno! |
| 1079 | Osa nástroje není povolena |
| 1080 | Vypočítaná hodnota je chybná |
| 1081 | Měřicí body jsou rozporné |
| 1082 | Bezpečná výška špatně zadána |
| 1083 | Hloubka zanoření je rozporná |
| 1084 | Nedovolený cyklus obrábění |
| 1085 | Řádek je chráněn proti zápisu |
| 1086 | Přídavek je větší než hloubka |
| 1087 | Není definován vrcholový úhel |
| 1088 | Rozporuplná data |
| 1089 | Poloha drážky 0 není povolena |
| 1090 | Zadat přísuv různý od 0 |
| 1091 | Přepnutí Q399 není povoleno |
| 1092 | Nástroj není definován |
| 1093 | Číslo nástroje není povoleno |
| 1094 | Název nástroje není povolen |
| 1095 | Volitelný software není aktivní |
| 1096 | Restore (Obnovení) kinematiky není možné |

| Číslo chyby | Text |
|---|---|
| 1097 | Funkce není dovolena |
| 1098 | Rozměry polotovaru jsou rozporné |
| 1099 | Měřicí poloha není dovolena |
| 1100 | Přístup do kinematiky není možný |
| 1101 | Měřicí pozice není v rozsahu pojezdu |
| 1102 | Kompenzace presetu není možná |
| 1103 | Rádius nástroje je příliš velký |
| 1104 | Způsob zanoření není možný |
| 1105 | Úhel zanoření je špatně definován |
| 1106 | Úhel otevření není definován |
| 1107 | Šířka drážky je příliš velká |
| 1108 | Koeficienty změny měřítka nejsou stejné |
| 1109 | Nekonzistentní data nástroje |

## FN 16: F-PRINT – Formátovaný výstup textů a Q-parametrů

Pomocí **FN 16: F-PRINT** můžete posílat na obrazovku libovolné zprávy z vašeho NC-programu. Taková hlášení zobrazí řídicí systém v pomocném okně.

**Další informace:** "Vydávání hlášení na obrazovku", Stránka 393

S funkcí **FN 16: F-PRINT** můžete vydávat formátované hodnoty Q-parametrů a texty, například k ukládání protokolů měření. Pokud tyto hodnoty vydáte, uloží řídicí systém data do souboru, který nadefinujete v bloku **FN 16**. Maximální velikost výstupního souboru činí 20 kB.

Abyste mohli funkci **FN 16: F-PRINT** používat, naprogramujte nejdříve textový soubor, který určuje výstupní formát.

### Dostupné funkce

K vytvoření textového souboru využijte následující formátovací funkce:

| Speciální znaky | Funkce |
|---|---|
| **“.....“** | Definice výstupního formátu pro text a proměnné mezi uvozovkami nahoře |
| **%9.3F** | Formát pro Q-parametr:<br>■ %: Definice formátu<br>■ 9.3: 9 míst celkem (včetně desetinné čárky), z toho 3 místa za desetinnou čárkou<br>■ F: Formát Floating (desítkově) pro Q, QL, QR |
| **%+7.3F** | Formát pro Q-parametr:<br>■ %: Definice formátu<br>■ +: Zarovnat číslo doprava<br>■ 7.3: 7 míst celkem (včetně desetinné čárky), z toho 3 místa za desetinnou čárkou<br>■ F: Formát Floating (desítkově) pro Q, QL, QR |
| **%S** | Formát pro textovou proměnnou QS |
| **%D** nebo **%I** | Formát celého čísla (Integer) |
| **,** | Oddělovací znak mezi výstupním formátem a parametrem |
| **;** | Znak konce bloku, zakončuje řádek |
| \n | Zalomení řádku |
| + | Hodnota Q-parametru zarovnaná vpravo |
| - | Hodnota Q-parametru zarovnaná vlevo |

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, ve kterém 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; |
| M_APPEND_MAX | Připojuje protokol při novém vydání ke stávajícímu protokolu, až se překročí maximální uvedená velikost souboru v kilobytech (kB). Příklad: M_APPEND_MAX20; |
| M_TRUNCATE | Přepíše protokol novým vydáním. Příklad: M_TRUNCATE; |
| L_ENGLISH | Text vypisovat jen u dialogu v angličtině |
| L_GERMAN | Text vypisovat jen u dialogu v němčině |
| L_CZECH | Text vypisovat jen u dialogu v češtině |
| L_FRENCH | Text vypisovat jen u dialogu ve francouzštině |
| L_ITALIAN | Text vypisovat jen u dialogu v italštině |
| L_SPANISH | Text vypisovat jen u dialogu ve španělštině |
| L_PORTUGUE | Text vypisovat jen u dialogu v portugalštině |
| L_SWEDISH | Text vypisovat jen u dialogu ve švédštině |
| L_DANISH | Text vypisovat jen u dialogu v dánštině |
| L_FINNISH | Text vypisovat jen u dialogu ve finštině |
| L_DUTCH | Text vypisovat jen u dialogu v holandštině |
| L_POLISH | Text vypisovat jen u dialogu v polštině |
| L_HUNGARIA | Text vypisovat jen u dialogu v maďarštině |
| L_CHINESE | Text vypisovat jen u dialogu v čínštině |
| L_CHINESE_TRAD | Text vypisovat jen u dialogu v tradiční čínštině |
| L_SLOVENIAN | Text vypisovat jen u dialogu ve slovinštině |
| L_NORWEGIAN | Text vypisovat jen u dialogu v norštině |
| L_ROMANIAN | Text vypisovat jen u dialogu v rumunštině |
| L_SLOVAK | Text vypisovat jen u dialogu ve slovenštině |
| L_TURKISH | Text vypisovat jen u dialogu v turečtině |
| L_ALL | Text vypisovat nezávisle na jazyku dialogu |
| HOUR | Počet hodin z reálného času |
| MIN | Počet minut z reálného času |
| SEC | Počet sekund z reálného času |

| 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 |

**Sestavit textový soubor**

Pro výpis formátovaných textů a hodnot Q-parametrů vytvořte v textovém editoru řídicího systému textový soubor, ve kterém nadefinujete formáty a vydávané Q-parametry. Tento soubor vytvořte s příponou **.A**

Příklad textového souboru, který definuje formát výstupu:

```
“MĚŘICÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLO - TĚŽIŠTĚ“;
“DATUM: %02d.%02d.%04d“,DAY,MONTH,YEAR4;
“ČAS: %02d:%02d:%02d“,HOUR,MIN,SEC;
“POČET MĚŘENÝCH HODNOT: = 1“;
“X1 = %9.3F“, Q31;
“Y1 = %9.3F“, Q32;
“Z1 = %9.3F“, Q33;
```

**V NC-programu programujte FN16: F-PRINT k aktivaci výstupu:**

Zadejte ve funkci FN 16 cestu zdroje a cestu výstupního souboru.

V rámci funkce **FN16** , určete výstupní soubor, který obsahuje vydaný text. Řídicí systém vytvoří výstupní soubor na konci programu (**END PGM**), při přerušení programu (tlačítkem **NC-STOP**) nebo příkazem **M_CLOSE**.

Zadáte-li jako jméno cesty protokolového souboru pouze název souboru, pak řídicí systém uloží soubor protokolu do toho adresáře, v němž je uložen NC-program s funkcí **FN16**.

Alternativně k úplné cestě programujte relativní cesty:

- vycházeje ze složky volajícího souboru o jednu úroveň složky dolů **FN 16: F-PRINT MASKE\MASKE1. A / PROT\PROT1. TXT**
- vycházeje ze složky volajícího souboru o jednu úroveň složky nahoru a do jiné složky **FN 16: F-PRINT MASKE\MASKE1. A/...\PROT1. TXT**

**Příklad**

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

Řídicí systém pak vytvoří soubor PROT1.TXT:

**MĚŘICÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLO - TĚŽIŠTĚ**
**DATUM: 15.7.2015**
**ČAS: 08:56:34**
**POČET MĚŘENÝCH HODNOT: = 1**
**X1 = 149,360**
**Y1 = 25,509**
**Z1 = 37,000**

Provozní a programovací pokyny:

- Pokud vydáte v programu několikrát stejný soubor, přidá řídicí systém do cílového souboru aktuální vydání za již dříve vydané obsahy.
- V bloku **FN16** programujte soubor formátu a protokolový soubor vždy s příslušnou příponou typu souboru.
- Přípona souboru protokolu určuje formát výstupního souboru (například .TXT, .A, XLS, HTML).
- Ve strojních parametrech **fn16DefaultPath** (č. 102202) a **fn16DefaultPathSim** (č. 102203) můžete definovat standardní cestu pro ukládání souborů s protokoly.
- Pokud používáte **FN16**, potom soubor nesmí být kódován s UTF-8.
- Mnohé relevantní a zajímavé informace o souboru protokolu získáte pomocí funkce **FN 18**, jako například číslo naposledy použitého cyklu dotykové sondy.
  **Další informace:** "FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat", Stránka 395

### Vydávání hlášení na obrazovku

Funkci **FN16: F-PRINT** můžete také využít k zobrazování libovolných hlášení od NC-programu v pomocném okně na obrazovce řídicího systému. 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 řídicího systému, musíte zadat jako název souboru protokolu pouze **screen:**.

**Příklad**

```
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:

**Příklad**

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

Pokud vydáte v programu několikrát stejný soubor, přidá řídicí systém do cílového souboru aktuální vydání za již dříve vydané obsahy.

### Externí vydávání hlášení

Pomocí funkce **FN 16** můžete soubory protokolu ukládat také externě.

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

**Příklad**

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

Pokud vydáte v programu několikrát stejný soubor, přidá řídicí systém do cílového souboru aktuální vydání za již dříve vydané obsahy.

### Zadání zdroje nebo cíle s parametry

Zdrojový soubor a výstupní soubor můžete zadat jako Q-parametr nebo QS-parametr. K tomu definujte nejdříve v NC-programu požadované parametry.

**Další informace:** "Přiřazení parametru s textovým řetězcem", Stránka 448

Aby řídicí systém rozpoznal, že pracujete s Q-parametry, tak je zadejte ve funkci **FN16** s následující syntaxí:

| Zadání | Funkce |
|---|---|
| **:'QS1'** | QS-parametr s předřazenou dvojtečkou a mezi uvozovkami |
| **:'QL3'.txt** | U cílového souboru zadejte případně ještě příponu |

### Tisk hlášení

Funkci **FN16: F-PRINT** můžete také použít k tisku jakékoli zprávy na připojené tiskárně.

**Další informace:** "Tiskárna", Stránka 112

Aby se hlášení odeslalo na tiskárnu, musíte zadat jako název souboru protokolu **Printer:** a pak zadejte název příslušného souboru.

Řídicí systém uloží soubor s cestou **PRINTER:** dokud se soubor nevytiskne.

### Příklad

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1
```

## FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat

Pomocí funkce **FN 18: SYSREAD** můžete číst systémová data a ukládat je do Q-parametrů. Volba systémového data se provede pomocí čísla skupiny (ID-č.), čísla data systému a případně pomocí indexu.

Přečtené hodnoty funkce **FN 18: SYSREAD** vydává řízení bez ohledu na jednotky v NC-programu vždy **metricky**.

Dále najdete úplný seznam funkcí **FN 18: SYSREAD**. Mějte na paměti, že v závislosti na typu vašeho řídicího systému nejsou všechny funkce k dispozici.

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.... | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| **Informace o programu** | | | | |
| | 10 | 3 | - | Číslo aktivního obráběcího cyklu |
| | | 6 | - | Číslo posledního provedeného cyklu dotykové sondy<br>–1 = žádný |
| | | 7 | - | Typ volaného NC-programu:<br>–1 = žádný<br>0 = viditelný NC-program<br>1 = cyklus / makro, hlavní program je viditelný<br>2 = cyklus / makro, neexistuje viditelný hlavní program |
| | | 103 | Číslo Q-parametru | Je relevantní uvnitř NC-cyklů; pro zjištění zda Q-parametr uvedený pod IDX byl explicitně uveden v příslušném CYCLE DEF. |
| | | 110 | Č. QS-parametru | Existuje soubor s názvem QS(IDX)?<br>0 = Ne, 1 = Ano<br>Funkce zruší relativní cestu souboru. |
| | | 111 | Č. QS-parametru | Existuje adresář s názvem QS(IDX)?<br>0 = Ne, 1 = Ano<br>Je možná pouze absolutní cesta adresáře. |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| **Systémová adresa skoku** | | | | |
| | 13 | 1 | - | Návěští, na které skočí M2/M30, namísto ukončení aktuálního programu.<br>Hodnota = 0: M2/M30 působí normálně |
| | | 2 | - | Návěští, na které se skočí při FN14: ERROR s reakcí NC-CANCEL, namísto přerušení programu s chybou. Číslo chyby naprogramované v příkazu FN14 se může přečíst pod ID992 NR14.<br>Hodnota = 0: FN14 působí normálně. |
| | | 3 | - | Návěští, na které se skočí při interní chybě serveru (SQL, PLC, CFG) nebo při chybné operaci se souborem (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE nebo FUNCTION FILEDELETE) namísto přerušení programu s chybou.<br>Hodnota = 0: chyba působí normálně. |
| **Stav stroje** | | | | |
| | 20 | 1 | - | Číslo aktivního nástroje |
| | | 2 | - | Číslo připraveného nástroje |
| | | 3 | - | Aktivní osa nástroje<br>0 = X 6 = U<br>1 = Y 7 = V<br>2 = Z 8 = W |
| | | 4 | - | Programované otáčky vřetena |
| | | 5 | - | Aktivní stav vřetena<br>-1 = Stav vřetena není definovaný<br>0 = M3 aktivní<br>1 = M4 aktivní<br>2 = M5 po M3 aktivní<br>3 = M5 po M4 aktivní |
| | | 7 | - | Aktivní převodový stupeň |
| | | 8 | - | Aktivní stav chladicího prostředku<br>0=vyp, 1=zap |
| | | 9 | - | Aktivní posuv |
| | | 10 | - | Index připraveného nástroje |
| | | 11 | - | Index aktivního nástroje |
| | | 14 | - | Číslo aktivního vřetena |
| | | 20 | - | Programovaná řezná rychlost při soustružení |
| | | 21 | - | Režim vřetena při soustružení:<br>0 = konst. otáčky<br>1 = konst. řezná rychl. |
| | | 22 | - | Stav chladiva M7:<br>0 = neaktivní, 1 = aktivní |
| | | 23 | - | Stav chladiva M8:<br>0 = neaktivní, 1 = aktivní |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| **Kanálová data** | | | | |
| | 25 | 1 | - | Číslo kanálu |
| **Parametry cyklů** | | | | |
| | 30 | 1 | - | Bezpečná vzdálenost |
| | | 2 | - | Hloubka vrtání / Hloubka frézování |
| | | 3 | - | Hloubka přísuvu |
| | | 4 | - | Posuv přísuvu do hloubky |
| | | 5 | - | První délka strany u kapsy |
| | | 6 | - | Druhá délka strany u kapsy |
| | | 7 | - | První délka strany u drážky |
| | | 8 | - | Druhá délka strany u drážky |
| | | 9 | - | Rádius kruhové kapsy |
| | | 10 | - | Posuv při frézování |
| | | 11 | - | Směr oběhu frézovací dráhy |
| | | 12 | - | Časová prodleva |
| | | 13 | - | Stoupání závitu v cyklu 17 a 18 |
| | | 14 | - | Přídavek na dokončení |
| | | 15 | - | Úhel hrubování |
| | | 21 | - | Snímací úhel |
| | | 22 | - | Snímací dráha |
| | | 23 | - | Posuv při snímání |
| | | 49 | - | Režim HSC (cyklus 32 Tolerance) |
| | | 50 | - | Tolerance os natočení (cyklus 32 Tolerance) |
| | | 52 | Číslo Q-parametru | Druh předávaného parametru v uživatelských cyklech:<br>–1: Parametry cyklu nejsou v CYCL DEF programované<br>0: Parametry cyklu jsou v CYCL DEF programované numericky (Q-parametry)<br>1: Parametry cyklu jsou v CYCL DEF programované jako řetězec (Q-parametr) |
| | | 60 | - | Bezpečná výška (snímací cykly 30 až 33) |
| | | 61 | - | Kontrola (snímací cykly 30 až 33) |
| | | 62 | - | Proměření břitu (snímací cykly 30 až 33) |
| | | 63 | - | Číslo Q-parametru pro výsledek (snímací cykly 30 až 33) |
| | | 64 | - | Typ Q-parametru pro výsledek (snímací cykly 30 až 33)<br>1 = Q, 2 = QL, 3 = QR |
| | | 70 | - | Násobitel pro posuv (cyklus 17 a 18) |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| **Modální stav** | | | | |
| | 35 | 1 | - | Kótování:<br>0 = absolutní (G90)<br>1 = inkrementální (G91) |
| **Data do SQL-tabulek** | | | | |
| | 40 | 1 | - | Kód výsledku posledního SQL-příkazu Pokud byl poslední kód výsledku 1 (= chyba) tak se předá jako vratná hodnota kód chyby. |
| **Data z tabulky nástrojů** | | | | |
| | 50 | 1 | Číslo nástroje | Délka nástroje L |
| | | 2 | Číslo nástroje | Rádius nástroje R |
| | | 3 | Číslo nástroje | Rádius nástroje R2 |
| | | 4 | Číslo nástroje | Přídavek na délku nástroje DL |
| | | 5 | Číslo nástroje | Přídavek na rádius nástroje DR |
| | | 6 | Číslo nástroje | Přídavek na rádius nástroje DR2 |
| | | 7 | Číslo nástroje | Nástroj zablokován TL<br>0 = Není zablokovaný, 1 = Zablokovaný |
| | | 8 | Číslo nástroje | Číslo sesterského nástroje RT |
| | | 9 | Číslo nástroje | Maximální životnost TIME1 |
| | | 10 | Číslo nástroje | Maximální životnost TIME2 |
| | | 11 | Číslo nástroje | Aktuální životnost CUR.TIME |
| | | 12 | Číslo nástroje | PLC-stav |
| | | 13 | Číslo nástroje | Maximální délka břitu LCUTS |
| | | 14 | Číslo nástroje | Maximální úhel zanoření ANGLE |
| | | 15 | Číslo nástroje | TT: Počet břitů CUT |
| | | 16 | Číslo nástroje | TT: Tolerance opotřebení délky LTOL |
| | | 17 | Číslo nástroje | TT: Tolerance opotřebení rádiusu RTOL |
| | | 18 | Číslo nástroje | TT: Směr otáčení DIRECT<br>0 = kladný, –1 = záporný |
| | | 19 | Číslo nástroje | TT: Přesazení roviny R-OFFS<br>R = 99999,9999 |
| | | 20 | Číslo nástroje | TT: Přesazení délky L-OFFS |
| | | 21 | Číslo nástroje | TT: Tolerance zlomení délky LBREAK |
| | | 22 | Číslo nástroje | TT: Tolerance zlomení rádiusu RBREAK |
| | | 28 | Číslo nástroje | Maximální otáčky NMAX |
| | | 32 | Číslo nástroje | Vrcholový úhel T-ANGLE |
| | | 34 | Číslo nástroje | Odjezd povolen LIFTOFF<br>(0 = Ne, 1 = Ano) |
| | | 35 | Číslo nástroje | Tolerance opotřebení rádiusu R2TOL |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| | | 36 | Číslo nástroje | Typ nástroje TYPE<br>(Fréza = 0, brusný nástroj = 1, ... dotyková sonda = 21) |
| | | 37 | Číslo nástroje | Příslušná řádka v tabulce dotykové sondy |
| | | 38 | Číslo nástroje | Časový údaj posledního použití |
| | | 39 | Číslo nástroje | ACC |
| | | 40 | Číslo nástroje | Stoupání pro závitové cykly |
| | | 41 | Číslo nástroje | AFC: Referenční zátěž |
| | | 42 | Číslo nástroje | AFC: Předběžné varování přetížení |
| | | 43 | Číslo nástroje | AFC: Přetížení NC-stop |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| **Data z tabulky pozic** | | | | |
| | 51 | 1 | Číslo pozice | Číslo nástroje |
| | | 2 | Číslo pozice | 0= bez speciálního nástroje<br>1= speciální nástroj |
| | | 3 | Číslo pozice | 0 = bez pevného místa<br>1 = pevné místo |
| | | 4 | Číslo pozice | 0 = bez zablokované pozice<br>1 = zablokovaná pozice |
| | | 5 | Číslo pozice | PLC-stav |
| **Zjistit pozici nástroje** | | | | |
| | 52 | 1 | Číslo nástroje | Číslo pozice |
| | | 2 | Číslo nástroje | Číslo zásobníku nástrojů |
| **Nástrojová data pro T- a S-Strobes** | | | | |
| | 57 | 1 | T-Kód | Číslo nástroje<br>IDX0 = T0-Strobe (odložit nástroj), IDX1 = T1-Strobe (vyměnit nástroj), IDX2 = T2-Strobe (připravit nástroj) |
| | | 2 | T-Kód | Index nástroje<br>IDX0 = T0-Strobe (odložit nástroj), IDX1 = T1-Strobe (vyměnit nástroj), IDX2 = T2-Strobe (připravit nástroj) |
| | | 5 | - | Otáčky vřetena<br>IDX0 = T0-Strobe (odložit nástroj), IDX1 = T1-Strobe (vyměnit nástroj), IDX2 = T2-Strobe (připravit nástroj) |
| **Hodnoty programované v TOOL CALL** | | | | |
| | 60 | 1 | - | Číslo nástroje T |
| **Hodnoty programované v TOOL CALL** | | | | |
| | 60 | 2 | - | Aktivní osa nástroje<br>0 = X, 1 = Y<br>2 = Z, 6 = U<br>7 = V, 8 = W |
| | | 3 | - | Otáčky vřetena S |
| | | 4 | - | Přídavek na délku nástroje DL |
| | | 5 | - | Přídavek na rádius nástroje DR |
| | | 6 | - | Automatický TOOL CALL<br>0 = Ano, 1 = Ne |
| | | 7 | - | Přídavek na rádius nástroje DR2 |
| | | 8 | - | Index nástroje |
| | | 9 | - | Aktivní posuv |
| | | 10 | - | Řezná rychlost v [mm/min] |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| **Hodnoty programované v TOOL DEF** | | | | |
| | 61 | 0 | Číslo nástroje | Číst číslo sekvence výměny nástroje:<br>0 = Nástroj je již ve vřetenu,<br>1 = Výměna mezi externími nástroji,<br>2 = Výměna interního za externí nástroj,<br>3 = Výměna speciálního nástroje za externí nástroj,<br>4 = Výměna s externím nástrojem,<br>5 = Výměna externího za interní nástroj,<br>6 = Výměna interního za externí nástroj,<br>7 = Výměna speciálního nástroje interním nástrojem,<br>8 = Výměna s interním nástrojem,<br>9 = Výměna externího nástroje se speciálním nástrojem,<br>10 = Výměna speciálního nástroje s interním nástrojem,<br>11 = Výměna speciálního nástroje za speciální nástroj,<br>12 = Výměna speciálního nástroje,<br>13 = Výměna externího nástroje,<br>14 = Výměna interního nástroje,<br>15 = Výměna speciálního nástroje |
| | | 1 | - | Číslo nástroje T |
| | | 2 | - | Délka |
| | | 3 | - | Rádius |
| | | 4 | - | Index |
| | | 5 | - | Data nástroje naprogramovaná v TOOL DEF<br>1 = Ano, 0 = Ne |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| **Hodnoty programované s FUNCTION TURNDATA** | | | | |
| | 62 | 1 | - | Přídavek na délku nástroje DXL |
| **Hodnoty programované s FUNCTION TURNDATA** | | | | |
| | 62 | 2 | - | Přídavek na délku nástroje DYL |
| | | 3 | - | Přídavek na délku nástroje DZL |
| | | | - | Přídavek rádiusu břitu DRS |
| **Hodnoty LAC a VSC** | | | | |
| | 71 | 0 | 0 | Index NC-osy, pro kterou se má provést LAC-vážení, popř. bylo naposledy provedeno (X až W = 1 až 9) |
| | | | 2 | Pomocí LAC-vážení zjištěná celková setrvačnost v [kgm²] (pro rotační osy A/B/C) popř. celková hmotnost v [kg] (pro lineární osy X/Y/Z) |
| | | 1 | 0 | Cyklus 957: Odjezd ze závitu |
| | | 2 | 0 | Číslo naposledy vyvolaného VSC-cyklu |
| **Volné místo v paměti pro cykly výrobce** | | | | |
| | 72 | 0-39 | 0 až 30 | Volné místo v paměti pro cykly výrobce. Hodnoty TNC resetuje pouze při novém startu řídicího systému (= 0). Při Cancel se hodnoty nenastaví na hodnotu, kterou měly v okamžiku provedení. Až do 597110-11 (včetně): pouze NR 0-9 a IDX 0-9 Od 597110-12: NR 0-39 a IDX 0-30 |
| **Volné místo v paměti pro cykly uživatele** | | | | |
| | 73 | 0-39 | 0 až 30 | Volné místo v paměti pro cykly uživatele. Hodnoty TNC resetuje pouze při novém startu řídicího systému (= 0). Při Cancel se hodnoty nenastaví na hodnotu, kterou měly v okamžiku provedení. Až do 597110-11 (včetně): pouze NR 0-9 a IDX 0-9 Od 597110-12: NR 0-39 a IDX 0-30 |
| **Minimální otáčky vřetena** | | | | |
| | 90 | 1 | ID vřetena | Minimální otáčky vřetena nejnižšího převodového stupně. Pokud nejsou převodové stupně konfigurovány, tak se vezmou otáčky z bloku parametrů s indexem 0. Index 99 = aktivní vřeteno |
| **Korekce nástrojů** | | | | |
| | 200 | 1 | 1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 | Aktivní rádius |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| | | | = s přídavkem a přídavek z TOOL CALL | |
| | | 2 | 1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 = s přídavkem a přídavek z TOOL CALL | Aktivní délka |
| | | 3 | 1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 = s přídavkem a přídavek z TOOL CALL | Rádius zaoblení R2 |
| | | 6 | Číslo nástroje | Délka nástroje<br>Index 0 = aktivní nástroj |
| **Transformace souřadnic** | | | | |
| | 210 | 1 | - | Základní natočení (ruční) |
| | | 2 | - | Programované natočení |
| | | 3 | - | Aktivní osa zrcadlení Bit#0 až 2 a 6 až 8:<br>Osy X, Y, Z a U, V, W |
| | | 4 | Osy | Aktivní koeficient změny měřítka<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |
| | | 5 | Rotační osa | 3D-ROT<br>Index: 1 - 3 ( A, B, C ) |
| | | 6 | - | Naklopení roviny obrábění v režimech programování<br>0 = není aktivní<br>–1 = aktivní |
| | | 7 | - | Naklopení roviny obrábění v ručních režimech<br>0 = není aktivní<br>–1 = aktivní |
| | | 8 | Č. QL-parametru | Úhel natočení mezi vřetenem a naklopeným souřadným systémem.<br>Promítne úhel, uložený v parametru QL ze vstupního souřadného systému do nástrojového souřadného systému. Po povolení IDX se promítne úhel 0. |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| **Aktivní souřadný systém** | | | | |
| | 211 | – | - | 1 = Systém zadávání (výchozí)<br>2 = REF-systém<br>3 = Systém výměny nástroje |
| **Speciální transformace při soustružení** | | | | |
| | 215 | 1 | - | Úhel precese zadávacího systému v XY-rovině v režimu soustružení. K resetování transformace se musí do úhlu zadat 0. Tato transformace se použije v rámci cyklu 800 (parametr Q497). |
| | | 3 | 1-3 | Odečtení prostorového úhlu zapsaného s NR2.<br>Index: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC) |
| **Aktivní posunutí nulového bodu** | | | | |
| | 220 | 2 | Osy | Aktuální posun nulového bodu v [mm]<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |
| | | 3 | Osy | Rozdíl mezi čtením referenčního a vztažného bodu.<br>Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 4 | Osy | Čtení.<br>Index: 1 - 9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... ) |
| **Rozsah pojezdu** | | | | |
| | 230 | 2 | Osy | Záporný softwarový vypínač<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |
| | | 3 | Osy | Kladný softwarový vypínač<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |
| | | 5 | - | Softwarový koncový vypínač zapnout nebo vypnout:<br>0 = zap, 1 = vyp<br>U Modulo-os se musí nastavit horní a spodní hranice nebo žádná hranice. |
| | | 12 | Osy | Hodnotu záporného softwarového vypínače pod CfgPositionLimits trvale přepisovat<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |
| | | 13 | Osy | Hodnotu kladného softwarového vypínače pod CfgPositionLimits trvale přepisovat<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |
| **Čtení cílové polohy v REF-systému** | | | | |
| | 240 | 1 | Osy | Aktuální cílová poloha v REF-systému |
| **Čtení cílové polohy v REF-systému včetně offsetů (ručního kolečka atd.)** | | | | |
| | 241 | 1 | Osy | Aktuální cílová poloha v REF-systému |
| **Čtení aktuální polohy v aktivním souřadném systému** | | | | |
| | 270 | 1 | Osy | Aktuální cílová poloha v systému zadávání |
| **Čtení aktuální polohy v aktivním souřadném systému včetně offsetů (ručního kolečka atd.)** | | | | |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| | 271 | 1 | Osy | Aktuální cílová poloha v systému zadávání |
| **Číst informace o M128** | | | | |
| | 280 | 1 | - | M128 je aktivní:<br>–1 = ano, 0 = ne |
| **Kinematika stroje** | | | | |
| | 290 | 5 | - | 0: Kompenzace teploty není aktivní<br>1: Kompenzace teploty je aktivní |
| | | 7 | - | KinematicsComp:<br>0: Kompenzace pomocí KinematicsComp není aktivní<br>1: Kompenzace pomocí KinematicsComp je aktivní |
| | | 10 | - | Index strojní kinematiky naprogramované s FUNCTION MODE MILL popř. FUNCTION MODE TURN z Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels<br>–1 = Není programovaný |
| **Čtení dat kinematiky stroje** | | | | |
| | 295 | 1 | Č. QS-parametru | Čtení názvů os aktivní trojosové kinematiky. Názvy os se zapíšou za QS(IDX), QS(IDX+1) a QS(IDX+2).<br>0 = Operace byla úspěšná |
| | | 2 | 0 | Funkce FACING HEAD POS je aktivní?<br>1 = ano, 0 = ne |
| | | 4 | Rotační osa | Čtení, zda se uvedená osa natočení podílí na kinematickém výpočtu.<br>1 = ano, 0 = ne<br>(Osa natočení se může vyloučit z kinematického výpočtu pomocí M138.)<br>Index: 4, 5, 6 ( A, B, C ) |
| | | 10 | Osy | Zjištění programovatelných os K uvedenému indexu osy zjistit příslušné ID-osy (Index zjistit z CfgAxis/axisList).<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |
| | | 11 | ID-osy | Zjištění programovatelných os K uvedenému ID-osy zjistit index osy (X = 1, Y = 2, ...).<br>Index: ID-osy (index z CfgAxis/axisList) |
| **Změna geometrického chování** | | | | |
| | 310 | 20 | Osy | Programování průměru: –1 = zap, 0 = vyp |
| **Aktuální čas systému** | | | | |
| | 320 | 1 | 0 | Systémový čas v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 00:00:00 hodin (reálný čas). |
| | | | 1 | Systémový čas v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 00:00:00 hodin (předběžný výpočet). |
| | | 3 | - | Přečíst dobu obrábění aktuálního NC-programu, . |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| **Formátování systémového času** | | | | |
| | 321 | 0 | 0 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas).<br>Formát: DD.MM.RRRR hh:mm:ss |
| | | | 1 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet).<br>Formát: DD.MM.RRRR hh:mm:ss |
| | | 1 | 0 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas).<br>Formát: D.MM.RRRR h:mm:ss |
| | | | 1 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet).<br>Formát: D.MM.RRRR h:mm:ss |
| | | 2 | 0 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas).<br>Formát: D.MM.RRRR h:mm |
| | | | 1 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet).<br>Formát: D.MM.RRRR h:mm |
| | | 3 | 0 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas).<br>Formát: D.MM.RR h:mm |
| | | | 1 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet).<br>Formát: D.MM.RR h:mm |
| | | 4 | 0 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas).<br>Formát: RRRR-MM-DD hh:mm:ss |
| | | | 1 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet).<br>Formát: RRRR-MM-DD hh:mm:ss |
| | | 5 | 0 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas).<br>Formát: RRRR-MM-DD hh:mm |
| | | | 1 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet).<br>Formát: RRRR-MM-DD hh:mm |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| | | 6 | 0 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas).<br>Formát: RRRR-MM-DD h:mm |
| | | | 1 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet).<br>Formát: RRRR-MM-DD h:mm |
| | | 7 | 0 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas).<br>Formát: RR-MM-DD h:mm |
| | | | 1 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet).<br>Formát: RR-MM-DD h:mm |
| | | 8 | 0 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas).<br>Formát: DD.MM.RRRR |
| | | | 1 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet).<br>Formát: DD.MM.RRRR |
| | | 9 | 0 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas).<br>Formát: D.MM.RRRR |
| | | | 1 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet).<br>Formát: D.MM.RRRR |
| | | 10 | 0 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas).<br>Formát: D.MM.RR |
| | | | 1 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet).<br>Formát: D.MM.RR |
| | | 11 | 0 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas).<br>Formát: RRRR-MM-DD |
| | | | 1 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet).<br>Formát: RRRR-MM-DD |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| | | 12 | 0 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas).<br>Formát: RR-MM-DD |
| | | | 1 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet).<br>Formát: RR-MM-DD |
| | | 13 | 0 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas).<br>Formát: hh:mm:ss |
| | | | 1 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet).<br>Formát: hh:mm:ss |
| | | 14 | 0 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas).<br>Formát: h:mm:ss |
| | | | 1 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet).<br>Formát: h:mm:ss |
| | | 15 | 0 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas).<br>Formát: h:mm |
| | | | 1 | Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet).<br>Formát: h:mm |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| **Globální nastavení programu GPS: Stav aktivace globální** | | | | |
| | 330 | 0 | - | 0 = GPS-nastavení není aktivní<br>1 = libovolné GPS-nastavení je aktivní |
| **Globální nastavení programu GPS: Stav aktivace jednotlivě** | | | | |
| | 331 | 0 | - | 0 = GPS-nastavení není aktivní<br>1 = libovolné GPS-nastavení je aktivní |
| | | 1 | - | GPS: Základní naklopení<br>0 = vyp, 1 = zap |
| | | 3 | Osy | GPS: Zrcadlení<br>0 = vyp, 1 = zap<br>Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C) |
| | | 4 | - | GPS: Posunutí v modifikovaném systému obrobku<br>0 = vyp, 1 = zap |
| | | 5 | - | GPS: Natočení v zadávacím systému<br>0 = vyp, 1 = zap |
| | | 6 | - | GPS: Koeficient posuvu<br>0 = vyp, 1 = zap |
| | | 8 | - | GPS: Proložení ručním kolečkem<br>0 = vyp, 1 = zap |
| | | 10 | - | GPS: Virtuální osa nástroje<br>0 = vyp, 1 = zap |
| | | 15 | - | GPS: Volba souřadnému systému ručního kolečka<br>0 = Strojní souřadný systém M-CS<br>1 = Souřadný systému obrobku W-CS<br>2 = modifikovaný souřadný systém obrobku mW-CS<br>3 = Souřadný systém roviny obrábění WPL-CS |
| | | 16 | - | GPS: Posunutí v systému obrobku<br>0 = vyp, 1 = zap |
| | | 17 | - | GPS: Osový offset<br>0 = vyp, 1 = zap |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.... | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| **Globální nastavení programu GPS** | | | | |
| | 332 | 1 | - | GPS: Úhel základního natočení |
| | | 3 | Osy | GPS: Zrcadlení<br>0 = nezrcadlené, 1 = zrcadlené<br>Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C) |
| | | 4 | Osy | GPS: Posunutí v modifikovaném systému obrobku<br>Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C) |
| | | 5 | - | GPS: Úhel natočení v souřadném systému zadávání I-CS |
| | | 6 | - | GPS: Koeficient posuvu |
| | | 8 | Osy | GPS: Proložení ručním kolečkem<br>Maximum hodnoty<br>Index: 1 - 10 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT ) |
| | | 9 | Osy | GPS: Hodnota proložení ručním kolečkem<br>Index: 1 - 10 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT ) |
| | | 16 | Osy | GPS: Posunutí v souřadném systému obrobku W-CS<br>Index: 1 - 3 (X, Y, Z) |
| | | 17 | Osy | GPS: Osový offset<br>Index: 4 - 6 ( A, B, C ) |
| **Spínací dotyková sonda TS** | | | | |
| | 350 | 50 | 1 | Typ dotykové sondy:<br>0: TS120, 1: TS220, 2: TS440,<br>3: TS630, 4: TS632, 5: TS640,<br>6: TS444, 7: TS740 |
| | | | 2 | Řádka v tabulce dotykové sondy |
| | | 51 | - | Účinná délka |
| | | 52 | 1 | Platný poloměr snímací kuličky |
| | | | 2 | Rádius zaoblení |
| | | 53 | 1 | Přesazení středu (hlavní osa) |
| | | | 2 | Přesazení středu (vedlejší osa) |
| | | 54 | - | Úhel orientace vřetena ve stupních (středové přesazení) |
| | | 55 | 1 | Rychloposuv |
| | | | 2 | Měřicí posuv |
| | | | 3 | Posuv pro předpolohování:<br>FMAX_PROBE nebo FMAX_MACHINE |
| | | 56 | 1 | Maximální dráha měření |
| | | | 2 | Bezpečná vzdálenost |
| | | 57 | 1 | Orientace vřetena je možná<br>0 = ne, 1 = ano |
| | | | 2 | Úhel orientace vřetena ve stupních |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| **Stolní dotyková sonda pro měření nástroje TT** | | | | |
| | 350 | 70 | 1 | TT: Typ dotykové sondy |
| | | | 2 | TT: Řádek v tabulce dotykové sondy |
| | | 71 | 1/2/3 | TT: Střed dotykové sondy (REF-systém) |
| | | 72 | - | TT: Poloměr dotykové sondy |
| | | 75 | 1 | TT: Rychloposuv |
| | | | 2 | TT: Měřicí posuv při stojícím vřetenu |
| | | | 3 | TT: Měřicí posuv při rotujícím vřetenu |
| | | 76 | 1 | TT: Maximální dráha měření |
| | | | 2 | TT: Bezpečná vzdálenost pro měření délek |
| | | | 3 | TT: Bezpečná vzdálenost pro měření rádiusu |
| | | | 4 | TT: Vzdálenost spodní hrany frézy od horní hrany snímacího hrotu |
| | | 77 | - | TT: Otáčky vřetena |
| | | 78 | - | TT: Směr snímání |
| | | 79 | - | TT: Aktivovat rádiový přenos |
| | | 80 | - | TT: Stop při vychýlení dotykové sondy |
| **Vztažný bod z cyklu dotykové sondy (výsledky snímání)** | | | | |
| | 360 | 1 | Souřadnice | Poslední vztažný bod ručního cyklu dotykové sondy, popř. poslední dotykový bod z cyklu 0 (souřadný systém zadávání). Korekce: Délka, rádius a přesazení středu |
| | | 2 | Osy | Poslední vztažný bod ručního cyklu dotykové sondy, popř. poslední dotykový bod z cyklu 0 (strojní souřadný systém, jako indexy jsou přípustné pouze osy aktivní 3D-kinematiky. Korekce: pouze přesazení středu |
| | | 3 | Souřadnice | Výsledek měření v systému zadávání cyklů dotykové sondy 0 a 1. Výsledek měření se přečte ve formě souřadnic. Korekce: pouze přesazení středu |
| | | 4 | Souřadnice | Poslední vztažný bod ručního cyklu dotykové sondy, popř. poslední dotykový bod z cyklu 0 (souřadný systém obrobku). Výsledek měření se přečte ve formě souřadnic. Korekce: pouze přesazení středu |
| | | 5 | Osy | Hodnoty os, bez korekce |
| | | 6 | Souřadnice / osa | Odečtení výsledků měření ve formě souřadnic / osových hodnot v zadávacím systému snímání. Korekce: pouze délky |
| | | 10 | - | Orientace vřetena |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| | | 11 | - | Chybový status snímání:<br>0: Snímání bylo úspěšné<br>–1: Bod dotyku nebyl dosažen<br>–2: Snímač byl již na začátku snímání vychýlen |
| **Čtení, popř. zápis hodnot z aktivní tabulky nulových bodů** | | | | |
| | 500 | Row number | Sloupec | Čtení, hodnot |
| **Čtení, popř. zápis hodnot z tabulky Preset (základní transformace)** | | | | |
| | 507 | Row number | 1-6 | Čtení, hodnot |
| **Čtení, popř. zápis osových offsetů z tabulky Preset** | | | | |
| | 508 | Row number | 1-9 | Čtení, hodnot |
| **Data o obrábění palety** | | | | |
| | 510 | 1 | - | Aktivní řádek |
| | | 2 | - | Číslo palety z políčka PAL/PGM. |
| | | 3 | - | Aktuální řádka tabulky palet. |
| | | 4 | - | Poslední řádka NC-programu aktuální palety. |
| | | 5 | Osy | Obrábění orientované podle nástroje:<br>Bezpečná výška je naprogramována:<br>0 = ne, 1 = ano<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |
| | | 6 | Osy | Obrábění orientované podle nástroje:<br>Bezpečná výška<br>Hodnota neplatí, když ID510 NR5 dá s příslušným IDX hodnotu 0.<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |
| | | 10 | - | Číslo řádku tabulky palet, ke kterému se hledá při startu z bloku. |
| | | 20 | - | Způsob obrábění palety?<br>0 = Orientace podle obrobku<br>1 = Orientace podle nástroje |
| | | 21 | - | Automatické pokračování po NC-chybě:<br>0 = zablokováno<br>1 = aktivní<br>10 = Přerušit pokračování<br>11 = Pokračování s řádkou v tabulce palety, která by se bez NC-chyby provedla jako další<br>12 = Pokračování s řádkou v tabulce palety, ve které se vyskytla NC-chyba<br>13 = Pokračování s další paletou |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| **Čtení dat z tabulky bodů** | | | | |
| | 520 | Row number | 1-3 X/Y/Z | Čtení hodnot z aktivní tabulky bodů |
| | | | 10 | Čtení hodnot z aktivní tabulky bodů |
| | | | 11 | Čtení hodnot z aktivní tabulky bodů |
| **Čtení, popř. zápis aktivní Preset** | | | | |
| | 530 | 1 | - | Číslo aktivní předvolby (Preset) v aktivní tabulce Preset. |
| **Aktivní vztažný bod palety** | | | | |
| | 540 | 1 | - | Číslo aktivního vztažného bodu palety. Vrátí číslo aktivního vztažného bodu. Pokud není aktivní žádný vztažný bod palety, vrátí funkce hodnotu –1. |
| | | 2 | - | Číslo aktivního vztažného bodu palety. Jako NR1. |
| **Hodnoty pro základní transformaci vztažného bodu palety** | | | | |
| | 547 | row number | Osy | Číst hodnoty základní transformace z Preset tabulky palety.. Index: 1 - 6 ( X, Y, Z, SPA, SPB, SPC ) |
| **Osové offsety z tabulky vztažných bodů palety** | | | | |
| | 548 | Row number | Offset | Číst hodnoty osového offsetu z tabulky vztažných bodů palety.. Index: 1 - 9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... ) |
| **OEM-Offset** | | | | |
| | 558 | Row number | Offset | Čtení. Index: 1 - 9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... ) |
| **Čtení a zápis stavu stroje** | | | | |
| | 590 | 2 | 1-30 | Volně k dispozici, při volbě programu se nesmaže. |
| **Čtení a zápis stavu stroje** | | | | |
| | 590 | 3 | 1-30 | Volně k dispozici, při výpadku síťového napájení se nesmaže (trvalé uložení). |
| **Čtení, popř. zápis parametru Look-Ahead každé jednotlivé osy (strojní úroveň)** | | | | |
| | 610 | 1 | - | Minimální posuv (**MP_minPathFeed**) v mm/min. |
| | | 2 | - | Minimální posuv v rozích (**MP_minCornerFeed**) v mm/min |
| | | 3 | - | Mezní posuv pro vysokou rychlost (**MP_maxG1Feed**) v mm/min |
| | | 4 | - | Max. škubnutí při nízké rychlosti (**MP_maxPathJerk**) v $m/s^3$ |
| | | 5 | - | Max. škubnutí při vysoké rychlosti (**MP_maxPathJerkHi**) v $m/s^3$ |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.... | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| | | 6 | - | Tolerance při nízké rychlosti (**MP_pathTolerance**) v mm |
| | | 7 | - | Tolerance při vysoké rychlosti (**MP_pathToleranceHi**) v mm |
| | | 8 | - | Max. odvod škubnutí (**MP_maxPathYank**) v $m/s^4$ |
| | | 9 | - | Koeficient tolerance v křivkách (**MP_curveTolFactor**) |
| | | 10 | - | Podíl max. přípustného škubnutí při změně křivosti (**MP_curveJerkFactor**) |
| | | 11 | - | Max. škubnutí při snímacích pohybech (**MP_pathMeasJerk**) |
| | | 12 | - | Úhlová tolerance při obráběcím posuvu (**MP_angleTolerance**) |
| | | 13 | - | Úhlová tolerance při rychloposuvu (**MP_angleToleranceHi**) |
| | | 14 | - | Max. rohový úhel pro polygony (**MP_maxPolyAngle**) |
| | | 18 | - | Radiální zrychlení při obráběcím posuvu (**MP_maxTransAcc**) |
| | | 19 | - | Radiální zrychlení při rychloposuvu (**MP_maxTransAccHi**) |
| | | 20 | Index fyzické osy | Max. posuv (**MP_maxFeed**) v mm/min |
| | | 21 | Index fyzické osy | Max. zrychlení (**MP_maxAcceleration**) v $m/s^2$ |
| | | 22 | Index fyzické osy | Maximální přechodové škubnutí osy při rychloposuvu (**MP_axTransJerkHi**) v $m/s^2$ |
| | | 23 | Index fyzické osy | Maximální přechodové škubnutí osy při obráběcím posuvu (**MP_axTransJerk**) v $m/s^3$ |
| | | 24 | Index fyzické osy | Předběžné řízení zrychlení (**MP_compAcc**) |
| | | 25 | Index fyzické osy | Osové škubnutí při nízké rychlosti (**MP_axPathJerk**) v $m/s^3$ |
| | | 26 | Index fyzické osy | Osové škubnutí při vysoké rychlosti (**MP_axPathJerkHi**) v $m/s^3$ |
| | | 27 | Index fyzické osy | Přesnější sledování tolerance v rozích (**MP_reduceCornerFeed**)<br>0 = vypnuto, 1 = zapnuto |
| | | 28 | Index fyzické osy | DCM: Maximální tolerance pro lineární osy v mm (**MP_maxLinearTolerance**) |
| | | 29 | Index fyzické osy | DCM: Maximální úhlová tolerance [°] (**MP_maxAngleTolerance**) |
| | | 30 | Index fyzické osy | Monitorování tolerance pro sdružené závity (**MP_threadTolerance**) |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| | | 31 | Index fyzické osy | Tvar (**MP_shape**) filtrů **axisCutterLoc**<br>0: Off<br>1: Průměr<br>2: Trojúhelník<br>3: HSC<br>4: Pokročilé HSC |
| | | 32 | Index fyzické osy | Frekvence (**MP_frequency**) filtru **axisCutterLoc** v Hz |
| | | 33 | Index fyzické osy | Tvar (**MP_shape**) filtru **axisPosition**<br>0: Off<br>1: Průměr<br>2: Trojúhelník<br>3: HSC<br>4: Pokročilé HSC |
| | | 34 | Index fyzické osy | Frekvence (**MP_frequency**) filtru **axisPosition** v Hz |
| | | 35 | Index fyzické osy | Řád filtrů pro režim **Ruční provoz** (**MP_manualFilterOrder**) |
| | | 36 | Index fyzické osy | HSC-režim (**MP_hscMode**) filtru **axisCutterLoc** |
| | | 37 | Index fyzické osy | HSC-režim (**MP_hscMode**) filtru **axisPosition** |
| | | 38 | Index fyzické osy | Osové škubnutí při snímacích pohybech (**MP_axMeasJerk**) |
| | | 39 | Index fyzické osy | Váha chyby filtru pro výpočet odchylky filtru (**MP_axFilterErrWeight**) |
| | | 40 | Index fyzické osy | Maximální filtrační délka polohového filtru (**MP_maxHscOrder**) |
| | | 41 | Index fyzické osy | Maximální filtrační délka CLP-filtru (**MP_maxHscOrder**) |
| | | 42 | - | Maximální posuv osy při obráběcím posuvu (**MP_maxWorkFeed**) |
| | | 43 | - | Maximální dráhové zrychlení při obráběcím posuvu (**MP_maxPathAcc**) |
| | | 44 | - | Maximální dráhové zrychlení při rychloposuvu (**MP_maxPathAccHi**) |
| | | 51 | Index fyzické osy | Kompenzace regulační odchylky ve fázi škubnutí (**MP_lpcJerkFact**) |
| | | 52 | Index fyzické osy | kv-koeficient regulátoru polohy v 1/s (**MP_kvFactor**) |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| **Měření maximálního vytížení jedné osy** | | | | |
| | 621 | 0 | Index fyzické osy | Ukončit měření dynamického zatížení a uložit výsledek do udaného Q-parametru. |
| **Čtení obsahů SIK** | | | | |
| | 630 | 0 | Č. opce | Lze výslovně zjistit, zda je SIK-opce uvedená v **IDX** nastavená nebo ne.<br>1 = Opce je povolená<br>0 = Opce není povolená |
| | | 1 | - | Lze zjistit, zda a která Feature Content Level (pro funkce Upgradu) je nastavena.<br>–1 = FCL není nastavena<br><č.> = nastavená FCL |
| | | 2 | - | Číst sériové číslo SIK<br>-1 = v systému není platný SIK |
| | | 10 | - | Zjištění typu řídicího systému:<br>0 = iTNC 530<br>1 = na NCK založené řídicí systémy (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...) |
| **Zápis dat pro monitorování vyváženosti** | | | | |
| | 850 | 10 | - | Aktivovat monitorování vyváženosti<br>0 = Monitorování vyváženosti není aktivní<br>1 = Monitorování vyváženosti je aktivní |
| **Čítač obrobků** | | | | |
| | 920 | 1 | - | Plánované obrobky.<br>Čítač dává obecně v režimu **Test programu** hodnotu 0. |
| | | 2 | - | Již hotové obrobky.<br>Čítač dává obecně v režimu **Test programu** hodnotu 0. |
| | | 12 | - | Obrobky ještě ke zhotovení.<br>Čítač dává obecně v režimu **Test programu** hodnotu 0. |
| **Přečíst a zapsat data aktuálního nástroje** | | | | |
| | 950 | 1 | - | Délka nástroje L |
| | | 2 | - | Rádius nástroje R |
| | | 3 | - | Rádius R2 nástroje |
| | | 4 | - | Přídavek na délku nástroje DL |
| | | 5 | - | Přídavek na rádius nástroje DR |
| | | 6 | - | Přídavek na rádius nástroje DR2 |
| | | 7 | - | Nástroj zablokován TL<br>0 = Není zablokovaný, 1 = Zablokovaný |
| | | 8 | - | Číslo sesterského nástroje RT |
| | | 9 | - | Maximální životnost TIME1 |
| | | 10 | - | Maximální životnost TIME2 při TOOL CALL |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| | | 11 | - | Aktuální životnost CUR.TIME |
| | | 12 | - | PLC-stav |
| | | 13 | - | Délka břitu v ose nástroje LCUTS |
| | | 14 | - | Maximální úhel zanoření ANGLE |
| | | 15 | - | TT: Počet břitů CUT |
| | | 16 | - | TT: Tolerance opotřebení délky LTOL |
| | | 17 | - | TT: Tolerance opotřebení rádiusu RTOL |
| | | 18 | - | TT: Směr otáčení DIRECT<br>0 = kladný, –1 = záporný |
| | | 19 | - | TT: Přesazení roviny R-OFFS<br>R = 99999,9999 |
| | | 20 | - | TT: Přesazení délky L-OFFS |
| | | 21 | - | TT: Tolerance délky zlomení LBREAK |
| | | 22 | - | TT: Tolerance poloměru zlomení RBREAK |
| | | 28 | - | Maximální otáčky [1/min] (NMAX) |
| | | 32 | - | Vrcholový úhel T-ANGLE |
| | | 34 | - | Odjezd povolen LIFTOFF<br>(0=Ne, 1=Ano) |
| | | 35 | - | Tolerance opotřebení rádiusu R2TOL |
| | | 36 | - | Typ nástroje (fréza = 0, brusný nástroj = 1, ... dotyková sonda = 21) |
| | | 37 | - | Příslušná řádka v tabulce dotykové sondy |
| | | 38 | - | Časový údaj posledního použití |
| | | 39 | - | ACC |
| | | 40 | - | Stoupání pro závitové cykly |
| | | 41 | - | AFC: Referenční zátěž |
| | | 42 | - | AFC: Předběžné varování přetížení |
| | | 43 | - | AFC: Přetížení NC-stop |
| | | 44 | - | Překročení doby životnosti nástroje |
| **Přečíst a zapsat data aktuálního soustružnického nástroje** | | | | |
| | 951 | 1 | - | Číslo nástroje |
| | | 2 | - | Délka nástroje XL |
| | | 3 | - | Délka nástroje YL |
| | | 4 | - | Délka nástroje ZL |
| | | 5 | - | Přídavek na délku nástroje DXL |
| | | 6 | - | Přídavek na délku nástroje DYL |
| | | 7 | - | Přídavek na délku nástroje DZL |
| | | 8 | - | Rádius břitu RS |
| | | 9 | - | Orientace nástroje TO |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| | | 10 | - | Orientační úhel vřetena ORI |
| | | 11 | - | Úhel nastavení P_ANGLE |
| | | 12 | - | Vrcholový úhel T_ANGLE |
| | | 13 | - | Šířka zápichu CUT_WIDTH |
| | | 14 | - | Typ (např. hrubovací, dokončovací, závitový, zapichovací nástroj nebo s kruhovým břitem) |
| | | 15 | - | Délka břitu CUT_LENGTH |
| | | 16 | - | Korekce průměru obrobku WPL-DX-DIAM v souřadném systému obráběcí roviny WPL-CS |
| | | 17 | - | Korekce délky obrobku WPL-DZL v souřadném systému obráběcí roviny WPL-CS |
| | | 18 | - | Přídavek na šířku zápichu |
| | | 19 | - | Přídavek rádiusu břitu |
| **Volné místo v paměti pro správu nástrojů** | | | | |
| | 956 | 0-9 | - | Volné místo v datech pro správu nástrojů. Data se při přerušení programu neresetují. |
| **Transformační údaje pro obecné nástroje** | | | | |
| | 960 | 1 | - | Výslovně definovat polohu v rámci nástrojového systému: |
| | | 2 | - | Definice polohy pomocí směrů: |
| | | 3 | - | Posun ve směru X |
| | | 4 | - | Posun ve směru Y |
| | | 5 | - | Posun ve směru Z |
| | | 6 | - | X-složka směru Z |
| | | 7 | - | Y-složka směru Z |
| | | 8 | - | Z-složka směru Z |
| | | 9 | - | X-složka směru X |
| | | 10 | - | Y-složka směru X |
| | | 11 | - | Z-složka směru X |
| | | 12 | - | Druh definice úhlu: |
| | | 13 | - | Úhel 1 |
| | | 14 | - | Úhel 2 |
| | | 15 | - | Úhel 3 |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| **Použití nástrojů a osazení** | | | | |
| | 975 | 1 | - | Kontrola použitelnosti nástroje pro aktuální program:<br>Výsledek –2: Kontrola není možná, funkce je v konfiguraci vypnutá<br>Výsledek –1: Kontrola není možná, chybí soubor použití nástroje<br>Výsledek 0: OK, všechny nástroje jsou k dispozici<br>Výsledek 1: Kontrola není OK |
| | | 2 | Řádek | Kontrolujte dostupnost nástrojů, které jsou potřeba z řádku IDX v aktuální tabulce palety.<br>–3 = V řádku IDX není paleta definována nebo byla funkce vyvolána mimo obrábění palety<br>–2 / –1 / 0 / 1 viz NR1 |
| **Odjezd nástroje při NC-stop** | | | | |
| | 980 | 3 | - | (Tato funkce je zastaralá – HEIDENHAIN doporučuje: Již nepoužívat. ID980 NR3 = 1 je ekvivalentem k ID980 NR1 = –1, ID980 NR3 = 0 působí ekvivalentně jako ID980 NR1 = 0. Jiné hodnoty nejsou dovoleny.)<br>Povolit odjezd na hodnotu definovanou v CfgLiftOff:<br>0 = Odjezd zablokovat<br>1 = Odjezd povolit |
| **Cykly dotykové sondy a transformace souřadnic** | | | | |
| | 990 | 1 | - | Chování při nájezdu:<br>0 = Standardní chování,<br>1 = Snímací pozici najet bez korekce. Účinný rádius, bezpečná vzdálenost nula |
| | | 2 | 16 | Strojní režim Automaticky/Ručně |
| | | 4 | - | 0 = Dotykový hrot není vychýlený<br>1 = Dotykový hrot je vychýlený |
| | | 6 | - | Je stolní dotyková sonda TT aktivní?<br>1 = ano<br>0 = ne |
| | | 8 | - | Aktuální úhel vřetena ve [°] |
| | | 10 | Č. QS-parametru | Zjistit číslo nástroje z názvu nástroje. Vracená hodnota se řídí podle konfigurovaných pravidel pro hledání sesterského nástroje. Pokud existuje několik nástrojů se stejným názvem, tak se dodá první nástroj z tabulky nástrojů.<br>Je-li nástroj vybraný podle pravidel zablokován, tak se vrátí sesterský nástroj.<br>–1: Žádný nástroj s předaným názvem nebyl v tabulce nástrojů nalezen nebo jsou všechny vhodné nástroje zablokované. |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| | | 16 | 0 | 0 = Kontrola předána přes kanál vřetena na PLC,<br>1 = Převzít kontrolu přes kanál vřetena |
| | | | 1 | 0 = Kontrola předána přes vřeteno nástroje na PLC,<br>1 = Převzít kontrolu přes vřeteno nástroje |
| | | 19 | - | Potlačení snímacího pohybu v cyklech:<br>0 = Pohyb bude potlačen (parametr CfgMachineSimul/simMode se nerovná FullOperation nebo není aktivní režim **Test programu**)<br>1 = Pohyb se provede (parametr CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, může být zapsán pro účely testování) |
| **Status zpracování** | | | | |
| | 992 | 10 | - | Předvýpočet a start z bloku je aktivní<br>1 = Ano, 0 = Ne |
| | | 11 | - | Start z bloku - informace ke hledání bloku:<br>0 = Program spuštěn bez STARTu Z BLOKU<br>1 = Systémový cyklus Iniprog se provede před hledáním bloku<br>2 = Hledání bloku probíhá<br>3 = Funkce se provedou později<br>–1 = Cyklus Iniprog před hledáním bloku byl přerušen<br>–2 = Přerušení během hledání bloku<br>–3 = Přerušení STARTu Z BLOKU po fázi hledání, před nebo během aktualizace funkcí<br>–99 = Implicitně Cancel |
| | | 12 | - | Způsob přerušení k dotazu v rámci makra OEM_CANCEL:<br>0 = Bez přerušení<br>1 = Přerušení kvůli chybě nebo Nouzovému zastavení<br>2 = Explicitní přerušení s interním Stop po Stop uprostřed bloku<br>3 = Explicitní přerušení s interním Stop po Stop na hranici bloku |
| | | 14 | - | Číslo poslední chyby FN14 |
| | | 16 | - | Je aktivní pravé zpracování?<br>1 = Zpracování,<br>0 = Simulace |
| | | 17 | - | Je aktivní 2D-programovací grafika?<br>1 = Ano<br>0 = Ne |
| | | 18 | - | Je aktivní souběžné provádění programovací grafiky (softtlačítko **Autom. grafika**)?<br>1 = ano<br>0 = ne |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.... | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| | | 20 | - | Informace o frézování - soustružení:<br>0 = Frézování (po **FUNCTION MODE MILL**)<br>1 = Soustružení (po **FUNCTION MODE TURN**)<br>10 = Provedení operací pro přechod ze soustružení na frézování<br>11 = Provedení operací pro přechod z frézování na soustružení |
| | | 30 | - | Je interpolace několika os povolená?<br>0 = ne (například u pravoúhlého řízení)<br>1 = ano |
| | | 31 | - | R+/R– v režimu MDI možné / povolené?<br>0 = ne<br>1 = ano |
| | | 32 | 0 | Je vyvolání cyklu možné / povolené?<br>0 = ne<br>1 = ano |
| | | | Číslo cyklu | Jednotlivý cyklus povolen:<br>0 = ne<br>1 = ano |
| | | 40 | - | Kopírovat tabulky v BA **Testu programu**?<br>Hodnota 1 se nastaví při zvolení programu a po stisknutí softklávesy **RESET+START**. Systémový cyklus **iniprog.h** pak zkopíruje tabulku a resetuje systémové datum.<br>0 = ne<br>1 = ano |
| | | 101 | - | Je aktivní M101?<br>0 = ne<br>1 = ano |
| | | 136 | - | Je aktivní M136?<br>0 = ne<br>1 = ano |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.... | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| **Aktivovat soubor součástky se strojními parametry** | | | | |
| | 1020 | 13 | Č. QS-parametru | Je soubor součástky se strojními parametry s cestou z QS-čísla (IDX) nahraný?<br>1 = ano<br>0 = ne |
| **Nastavení konfigurace pro cykly** | | | | |
| | 1030 | 1 | - | Zobrazit chybové hlášení **Vřeteno se netočí** ?<br>**(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)**<br>0 = ne, 1 = ano |
| | | | - | Zobrazit chybové hlášení **Zkontrolujte znaménko hloubky!** ?<br>**(CfgGeoCycle/displayDepthErr)**<br>0 = ne, 1 = ano |
| **Zapsat PLC-data synchronně v reálném čase popř. přečíst** | | | | |
| | 2000 | 10 | Značka č. | PLC-značka<br>Obecný pokyn pro NR10 až NR80:<br>Funkce se zpracovávají synchronně v reálném času, tzn. funkce se provede až zpracování dosáhne příslušné místo.<br>HEIDENHAIN doporučuje: Používejte namísto ID2000 příkazy **WRITE TO PLC** popř. **READ FROM PLC**, a synchronizujte zpracování v reálném čase s **FN20: WAIT FOR SYNC**. |
| **Zapsat, popř. přečíst PLC-data synchronně v reálném čase** | | | | |
| | 2000 | 20 | Vstup-č. | PLC-Vstup |
| | | 30 | Výstup-č. | PLC-výstup |
| | | 40 | Čítač-č. | PLC-čítač |
| | | 50 | Časovač-č. | PLC-časovač |
| | | 60 | Byte-č. | PLC-byte |
| | | 70 | Slovo-č. | PLC-Slovo |
| | | 80 | Dvojité slovo-č. | PLC-Dvojité slovo |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.... | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| **Zapisovat či číst PLC-data bez synchronizace vůči reálnému času** | | | | |
| | 2001 | 10-80 | viz ID 2000 | Jako ID2000 NR10 až NR80, avšak ne synchronně s reálným časem. Funkce se provede při předběžném výpočtu. HEIDENHAIN doporučuje: Používejte namísto ID2001 raději příkazy **WRITE TO PLC** popř. **READ FROM PLC**. |
| **Test bitu** | | | | |
| | 2300 | Number | Číslo bitu | Funkce zkontroluje, zda je nastaven bit v čísle. Kontrolované číslo se předá jako NR, hledaný bit jako IDX, přitom označuje IDX0 bit s nejnižší hodnotou. Pro vyvolání funkce pro velká čísla se musí NR předat jako Q-parametr.<br>0 = bit není nastaven<br>1 = bit je nastaven |
| **Čtení programových informací (systémový řetězec)** | | | | |
| | 10010 | 1 | - | Cesta podprogramu palety, bez vyvolání podprogramů s **CALL PGM** |
| | | 3 | - | Cesta cyklu zvoleného se **SEL CYCLE** nebo **CYCLE DEF 12 PGM CALL** popř. cesta aktuálně zvoleného cyklu. |
| | | 10 | - | Cesta NC-programu zvoleného pomocí **SEL PGM "..."**. |
| **Čtení kanálových informací (systémový řetězec)** | | | | |
| | 10025 | 1 | - | Název obráběcího kanálu (Key) |
| **Čtení údajů o tabulkách SQL (systémový řetězec)** | | | | |
| | 10040 | 1 | - | Symbolický název tabulky Preset. |
| | | 2 | - | Symbolický název tabulky nulových bodů. |
| | | 3 | - | Symbolický název tabulky vztažných bodů palety. |
| | | 10 | - | Symbolický název tabulky nástrojů. |
| | | 11 | - | Symbolický název tabulky míst. |
| **Čtení strojní kinematiky** | | | | |
| | 10290 | 10 | - | Symbolický název strojní kinematiky naprogramované s **FUNCTION MODE MILL** popř. **FUNCTION MODE TURN** z Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels. |
| **Čtení údajů o dotykových sondách (TS, TT) (systémový řetězec)** | | | | |
| | 10350 | 50 | - | Typ dotykové sondy TS ze sloupce TYPE v tabulce dotykové sondy(**tchprobe.tp**). |
| | | 70 | - | Typ stolní dotykové sondy TT z CfgTT/typu. |
| | | 73 | - | Klíčový název aktivní stolní dotykové sondy TT z **CfgProbes/activeTT**. |

| Jméno skupiny | Číslo skupiny Id.... | Číslo systém. dat Nr.… | Index IDX... | Popis |
|---|---|---|---|---|
| **Čtení a zapisování údajů o dotykových sondách (TS, TT) (systémový řetězec)** | | | | |
| | 10350 | 74 | - | Sériové číslo aktivní stolní dotykové sondy TT z **CfgProbes/activeTT**. |
| **Čtení údajů k obrábění palet (systémový řetězec)** | | | | |
| | 10510 | 1 | - | Název palety. |
| | | 2 | - | Cesta aktuálně zvolené tabulky palet. |
| **Čtení verze NC-softwaru (systémový řetězec)** | | | | |
| | 10630 | 10 | - | Řetězec odpovídá formátu zobrazeného označení verze, takže např. **340590 07** nebo **817601 04 SP1**. |
| **Přečíst data aktuálního nástroje (systémový řetězec)** | | | | |
| | 10950 | 1 | - | Název aktuálního nástroje. |

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

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

## Předání hodnot do PLC

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například nefunkčnímu řídicímu systému. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. FN-funkce nabízí fě HEIDENHAIN, výrobci vašeho stroje a třetím stranám možnost jak komunikovat z NC-programu s PLC. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- Funkci používejte pouze po dohodě s fou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Pomocí funkce **FN19: PLC** můžete do PLC předat až dvě číselné hodnoty nebo Q-parametry.

## FN 20: WAIT FOR – Synchronizace NC a PLC

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například nefunkčnímu řídicímu systému. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. FN-funkce nabízí fě HEIDENHAIN, výrobci vašeho stroje a třetím stranám možnost jak komunikovat z NC-programu s PLC. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- Funkci používejte pouze po dohodě s fou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Pomocí funkce **FN20: WAIT FOR** můžete provést během provádění programu synchronizaci mezi NC a PLC. NC zastaví zpracování, dokud není splněna podmínka, kterou jste naprogramovali ve **FN 20: WAIT FOR**-bloku.

Funkci **SYNC** můžete používat vždy tehdy, když např. čtete pomocí **FN 18: SYSREAD** systémová data, která vyžadují synchronizaci v reálném čase. Řídicí systém pak zastaví předběžný výpočet a provede následující NC-blok až tehdy, když také NC-program skutečně dosáhne tento blok.

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

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

## FN 29: PLC – Předání hodnot do PLC

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například nefunkčnímu řídicímu systému. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. FN-funkce nabízí fě HEIDENHAIN, výrobci vašeho stroje a třetím stranám možnost jak komunikovat z NC-programu s PLC. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- Funkci používejte pouze po dohodě s fou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Pomocí funkce **FN29: PLC** můžete do PLC předat až osm číselných hodnot nebo Q-parametrů.

## FN 37: EXPORT

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například nefunkčnímu řídicímu systému. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. FN-funkce nabízí fě HEIDENHAIN, výrobci vašeho stroje a třetím stranám možnost jak komunikovat z NC-programu s PLC. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- Funkci používejte pouze po dohodě s fou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Funkci **FN 37: EXPORT** potřebujete při psaní vlastních cyklů a když je chcete propojit s řídicím systémem.

## FN 38: SEND – Odeslat informace z NC-programu

S funkcí **FN 38: SEND** můžete v NC-programu psát texty a zapisovat Q-parametry do protokolu a posílat je k DNC-aplikaci.

Přenos dat se provádí přes stávající počítačovou síť TCP/IP.

Další informace najdete v příručce Remo Tools SDK.

**Příklad**

Dokumentování hodnot Q1 a Q23 v protokolu.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23
```

## 10.9 Přístupy do tabulek s příkazy SQL

### Úvod

Pokud přistupujete k číselnému nebo znakovému obsahu tabulky nebo chcete s tabulkou manipulovat (např. přejmenovat sloupce nebo řádky) používejte dostupné SQL-příkazy.

Syntaxe dostupných interních SQL-příkazů řídicího systému je silně závislá na programovacím jazyku SQL, ale není plně kompatibilní. Kromě toho řídicí systém nepodporuje celý rozsah SQL-jazyka.

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

Dále jsou používány následující pojmy:

- SQL-příkaz se vztahuje k dostupným softtlačítkům
- SQL-příkazy popisují přídavné funkce, které jsou zadány ručně, jako součást syntaxe
- **HANDLE** je v syntaxi příkaz pro transakci (následovaný parametry k identifikaci)
- **Result-set** obsahuje výsledek dotazu (v následujícím označovaný jako mezipaměť)

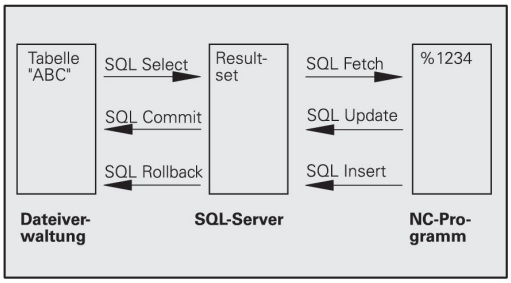
Můžete také číst a zapisovat jednotlivé číselné hodnoty z/do tabulky pomocí funkcí **FN 26: TABOPEN**, **FN 27: TABWRITE** a **FN 28: TABREAD**.
**Další informace:** "Volně definovatelné tabulky", Stránka 560

V NC-softwaru probíhají přístupy k tabulkám přes SQL-server. Tento server je řízen disponibilními SQL-příkazy. SQL-příkazy lze definovat přímo v NC-programu.

Server je založen na transakčním modelu. **Transakce** se skládá z několika kroků, které se provádí dohromady a tím zaručují řádné a definované zpracování položek tabulky.

### Transakce

Příklad SQL-transakce:




- Přiřadit sloupcům tabulky ke čtení nebo zápisu Q-parametr pomocí **SQL BIND**
- Zvolit data pomocí **SQL SELECT** nebo **SQL EXECUTE** s příkazem **SELECT**
- Číst, změnit nebo přidat data pomocí **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** a **SQL INSERT**
- Potvrdit akci nebo ji zrušit pomocí **SQL COMMIT** a **SQL ROLLBACK**
- Povolení vazeb mezi sloupci tabulek a Q-parametry pomocí **SQL BIND**

Bezpodmínečně zavřete všechny transakce zahájené transakce, i přístupy pouze pro čtení. Pouze ukončení transakcí zaručuje převzetí změn a doplňků, zrušení blokování a také povolení používaných zdrojů.

## Přehled funkcí

### Přehled softtlačítek

| Softtlačítko | Příkaz | Stránka |
|---|---|---|
| SQL BIND | **SQL BIND** vytvoří nebo zruší spojení mezi sloupečky tabulky a Q nebo QS-parametry | 433 |
| SQL EXECUTE | **SQL EXECUTE** otevře transakci pod výběrem sloupečků a řádků tabulky nebo umožní použít další SQL-příkazy (Přídavné funkce)<br>**Další informace:** "Přehled příkazů", Stránka 431 | 434 |
| SQL FETCH | **SQL FETCH** předává hodnoty vázanému Q-parametru | 437 |
| SQL ROLLBACK | **SQL ROLLBACK** zahodí všechny změny a zavře transakci | 441 |
| SQL COMMIT | **SQL COMMIT** uloží všechny změny a zavře transakci | 440 |
| SQL UPDATE | **SQL UPDATE** předá hodnoty z připojeného Q-parametru do tabulky | 438 |
| SQL INSERT | **SQL INSERT** vytvoří nový řádek tabulky | 439 |
| SQL SELECT | **SQL SELECT** čte jednu hodnotu z tabulky a neotevře přitom žádnou transakci | 442 |

**Přehled příkazů**

Následující takzvané SQL-příkazy se používají v SQL-příkazu **SQL EXECUTE**.

**Další informace:** "SQL EXECUTE", Stránka 434

| Pokyn | Funkce |
|---|---|
| **SELECT** | Vybrat data |
| **CREATE SYNONYM** | Vytvořit synonymum (nahradit dlouhou cestu krátkým názvem) |
| **DROP SYNONYM** | Smazat synonymum |
| **CREATE TABLE** | Vytvořit tabulku |
| **COPY TABLE** | Kopírovat tabulku |
| **RENAME TABLE** | Přejmenovat tabulku |
| **DROP TABLE** | Smazat tabulku |
| **INSERT** | Vložit řádky tabulky |
| **DELETE** | Smazat řádky tabulky |
| **ALTER TABLE** | ■ Pomocí **ADD** vložit sloupce tabulky<br>■ Pomocí **DROP** smazat sloupce tabulky |
| **RENAME COLUMN** | Přejmenovat sloupečky tabulky |

## Programování SQL-příkazů

Tato funkce je aktivní pouze po zadání hesla **555343**.

SQL-příkazy programujte v režimu **Programování** nebo **Polohování s ruč. zadáním**:

SPEC FCT

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

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

▷

- Přepínat lišty softtlačítek

SQL

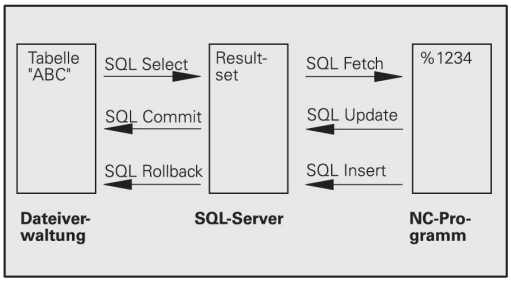
- Stiskněte softklávesu **SQL**
- Zvolte SQL-příkaz softtlačítkem

Čtení a zápis pomocí SQL-příkazů probíhá vždy s metrickými jednotkami, nezávisle na vybrané měrové jednotce v tabulce a NC-programu.

Když se tak například uloží délka z tabulky do Q-parametru, tak je hodnota vždy metrická. Pokud se tato hodnota později použije v palcovém programu pro nastavení polohy (**L X + Q1800**), tak výsledkem bude chybná poloha.

## Příklad použití

V následujícím příkladu se přečte definovaný materiál z tabulky (**FRAES.TAB**) a uloží se jako text do QS-parametru. Následující příklad ukazuje možné použití a potřebné kroky programu.




> Texty z QS-parametrů můžete používat například pomocí funkce **FN16** ve vlastních souborech protokolů.
>
> **Další informace:** "FN 16: F-PRINT – Formátovaný výstup textů a Q-parametrů", Stránka 389

**Příklad**

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM SQL MM** | |
| **1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\FRAES.TAB'"** | Vytvořit synonymum |
| **2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"** | Připojit QS-parametr |
| **3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"** | Definovat hledání |
| **4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1** | Provést hledání |
| **5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1** | Ukončení transakce |
| **6 SQL BIND QS1800** | Uvolnit vazbu parametrů |
| **7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"** | Smazat synonymum |
| **8 END PGM SQL MM** | |

| Krok | | Vysvětlení |
|---|---|---|
| **1** | Vytvořit synonymum | Cestě se přiřadí synonymum (dlouhý název cesty se nahradí krátkým názvem)<br>■ Cesta **TNC:\table\FRAES.TAB** musí přitom být mezi uvozovkami<br>■ Vybrané synonymum je **my_table** |
| **2** | Připojit QS-parametr | Ke sloupci tabulky se připojí QS-parametr<br>■ **QS1800** je v uživatelských programech volně k dispozici<br>■ Synonymum nahrazuje zadání úplné cesty<br>■ Definovaný sloupeček z tabulky se nazývá **WMAT** |
| **3** | Definovat hledání | Definice hledání zahrnuje uvedení předávané hodnoty<br>■ Místní parametr **QL1** (volně volitelný) slouží k identifikaci transakce (je možných více transakcí současně)<br>■ Synonymum určuje tabulku<br>■ Zadání **WMAT** určuje sloupeček tabulky pro čtení<br>■ Zadání **NR** a **=3** určují řádky tabulky pro čtení<br>■ Vybrané sloupečky tabulky a řádky tabulky definují buňku čtení |
| **4** | Provést hledání | Provede se čtení<br>■ Parametr **Q1900** je důležitý pouze pro transakce (vrácená hodnota ke kontrole dle potřeby)<br>■ **0** úspěšné čtení<br>■ **1** chybné čtení<br>■ Syntaxe **HANDLE QL1** je transakce, označená parametrem **QL1**<br>■ Hodnota se zkopíruje z takzvané **Result-set** (mezipaměť) do připojeného parametru |
| **5** | Ukončení transakce | Transakce se ukončí a použité prostředky se uvolní |

| Krok | | Vysvětlení |
|---|---|---|
| **6** | Uvolnit vazbu | Zruší se vazba mezi sloupečkem tabulky a QS-parametrem (potřebné uvolnění Ressourcen) |
| **7** | Smazat synonymum | Synonymum se znovu smaže (potřebné uvolnění Ressourcen) |

## SQL BIND

**Příklad: Spojení 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: Uvolnění vazby**

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

**SQL BIND** spojuje Q-parametr s jedním sloupcem tabulky. SQL.příkazy **FETCH**, **UPDATE** a **INSERT** vyhodnocují toto „spojení“ (přiřazení) během přenosu dat mezi **Result-set** (mezipamětí) a NC-programem.

**SQL BIND** bez názvu tabulky a sloupce spojení ruší. Spojení končí nejpozději s ukončením NC-programu nebo podprogramu.

Připomínky pro programování:

- Můžete programovat libovolný počet „spojení“. Během čtení a zápisů se bere ohled výlučně na sloupečky, které jsou uváděné pomocí příkazu **SELECT**. Pokud zadáte nevázané sloupce v příkazu **SELECT**, přeruší řídicí systém čtení nebo zápis s chybovým hlášením.
- **SQL BIND...** musí být naprogramované **před**příkazy **FETCH**, **UPDATE** a **INSERT**.

SQL BIND

- **Číslo parametru pro výsledek**: Definujte Q-parametr pro vazbu na sloupec tabulky
- **Databáze: název sloupce**: Definovat název tabulky a sloupec tabulky (oddělit s **.**)
  - **Název tabulky**: Synonymum nebo cesta s názvem souboru tabulky
  - **Název sloupce**: Zobrazovaný název v tabulkovém editoru

## SQL EXECUTE

**SQL EXECUTE** se používá ve spojení s různými SQL-příkazy.**Další informace:** "Přehled příkazů", Stránka 431

### SQL EXECUTE s SQL-příkazem SELECT

SQL-server ukládá data po řádcích do **Result-set** (mezipaměti). Řádky se číslují postupně od 0. Toto číslo řádku (**Index**) se používá v SQL-příkazech **FETCH** a **UPDATE**.

**SQL EXECUTE** ve spojení s SQL-příkazem **SELECT** vybere hodnoty v tabulce a přenese je do **Result-set**. Na rozdíl od SQL-příkazu **SQL SELECT** může kombinace **SQL EXECUTE** a příkazu **SELECT** vybrat více sloupců a řádků a vždy přitom otevře transakci.

Ve funkci **SQL ... "SELECT...WHERE..."** zadáte hledací kritéria. Tím můžete omezit počet přenášených řádek. Když tuto opci nepoužijete, nahrají se všechny řádky tabulky.

Ve funkci **SQL ... "SELECT ... ORDER BY ..."** zadejte třídicí kritéria. Zadání obsahuje označení sloupečku a hesla (**ASC**) pro vzestupné nebo (**DESC**) sestupné třídění. Nepoužijete-li tuto opci, tak se budou řádky ukládat v náhodném pořadí.

Ve funkci **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"** zablokujete vybrané řádky pro ostatní aplikace. Ostatní aplikace mohou tyto řádky číst, ale nemohou je měnit. Máte-li provést změny zápisů v tabulce, použijte bezpodmínečně tuto volbu.

**Prázdný Result-set:** Nejsou-li k dispozici žádné řádky, které by odpovídaly výběrovým kritériím, tak SQL-server vrátí platný **HANDLE** (transakci) ale žádné tabulkové záznamy.

**Příklad: Zvolit 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"
```

**Příklad: 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"
```

**Příklad: 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'"
```

**Příklad: 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"
```

SQL EXECUTE

- **Číslo parametru pro výsledek** (vrácená hodnota ke kontrole):
  - **0** úspěšné čtení
  - **1** chybné čtení
- **Databanka: text SQL-příkazu**: Programování SQL-příkazu
  - **SELECT** se přenášeným sloupcem/sloupci tabulky (více sloupců oddělených **,**)
  - **FROM** se synonymem nebo cestou tabulky (cesta v jednoduchých uvozovkách)
  - **WHERE** (opční) s názvem sloupce, podmínkou a porovnávanou hodnotou (Q-parametr za **:** v jednoduchých uvozovkách)
  - **ORDER BY** (opce) s názvy sloupců a způsobem třídění (**ASC** pro vzestupné, **DESC** pro sestupné třídění)
  - **FOR UPDATE** (opce) pro zablokování přístupu k zápisu do zvolených řádek jiným procesům

**Podmínky zadání WHERE**

| Podmínka | Programování |
|---|---|
| je rovno | = == |
| není rovno | != <> |
| menší | < |
| menší nebo rovno | <= |
| větší | > |
| větší než nebo rovno | >= |
| prázdné | IS NULL |
| není prázdné | IS NOT NULL |
| **Spojování několika podmínek:** | |
| Logické A | AND |
| Logické NEBO | OR |

### Příklady syntaxe

Následující příklady jsou zde uvedeny bez souvislosti. NC-bloky se omezují výhradně na možnosti příkazu SQL-příkazu **SQL EXECUTE**.

**Příklad**

| | |
|---|---|
| **9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\FRAES.TAB'"** | Vytvořit synonymum |
| **9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"** | Smazat synonymum |
| **9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)"** | Vytvořit tabulku se sloupci NR a WMAT |
| **9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table\FRAES2.TAB'"** | Kopírovat tabulku |
| **9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table\FRAES3.TAB'"** | Přejmenovat tabulku |
| **9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table"** | Smazat tabulku |
| **9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES (1,'ENAW',240)"** | Vložit řádek tabulky |
| **9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NR==3"** | Smazat řádek tabulky |
| **9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)"** | Vložit sloupec tabulky |
| **9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)"** | Smazat řádek tabulky |
| **9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO (WMAT3)"** | Přejmenovat sloupec tabulky |

## SQL FETCH

**Příklad: Číslo řádku předat 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
```

**Příklad: Naprogramovat číslo řádku přímo**

```
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

**SQL FETCH** přečte řádku z **Result-set** (mezipaměti). Hodnoty jednotlivých řádek se ukládají do připojených Q-parametrů. Transakce se definuje pomocí zadávaného **HANDLE**, řádek pomocí **INDEX**.

**SQL FETCH** bere do úvahy všechny sloupečky, které byly uvedené v pokynu **SELECT** (SQL-příkaz **SQL EXECUTE**).

SQL FETCH

- **Číslo parametru pro výsledek** (vrácená hodnota ke kontrole):
  - **0** úspěšná transakce
  - **1** chybná transakce
- **Databáze: SQL-přístup ID**: definujte Q-parametr pro **HANDLE** (pro identifikaci transakce)
- **Databáze: index SQL-výsledku**: číslo řádku v **Result-set** (výsledkové sadě).
  - Programování čísla řádku přímo
  - Naprogramujte Q-parametr, který obsahuje index
  - bez zadání se přečte řádek (n = 0)

Volitelné prvky syntaxe **IGNORE UNBOUND** a **UNDEFINED MISSING** jsou určeny pro výrobce strojů.

## SQL UPDATE

**Příklad: Číslo řádku předat 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
```

**Příklad: Naprogramovat číslo řádku přímo**

```
. . .
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

**SQL UPDATE** změní řádek v **Result-set** (mezipaměti). Nové hodnoty jednotlivých řádek se kopírují z připojených Q-parametrů. Transakce se definuje pomocí zadávaného **HANDLE**, řádek pomocí **INDEX**. Stávající řádek v **Result-set** se kompletně přepíše.

**SQL UPDATE** bere do úvahy všechny sloupečky, které byly uvedené v pokynu **SELECT** (SQL-příkaz **SQL EXECUTE**).

SQL UPDATE

- **Číslo parametru pro výsledek** (vrácená hodnota ke kontrole):
  - **0** úspěšná transakce
  - **1** chybná transakce
- **Databáze: SQL-přístup ID**: definujte Q-parametr pro **HANDLE** (pro identifikaci transakce)
- **Databáze: index SQL-výsledku**: číslo řádku v **Result-set** (výsledkové sadě).
  - Programování čísla řádku přímo
  - Naprogramujte Q-parametr, který obsahuje index
  - bez zadání se zapíše řádek (n = 0)

## SQL INSERT

**Příklad: Číslo řádku předat 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 INSERT** vytvoří nový řádek v **Result-set** (mezipaměti). Hodnoty jednotlivých řádek se kopírují z připojených Q-parametrů. Transakce bude definována pomocí zadaného **HANDLE**.

**SQL INSERT** bere do úvahy všechny sloupečky, které byly uvedené v pokynu **SELECT** (SQL-příkaz **SQL EXECUTE**). Sloupce tabulky bez odpovídajícího příkazu **SELECT** (nejsou zahrnuty do výsledku dotazu) budou zapsány s výchozími hodnotami.

SQL INSERT

- **Číslo parametru pro výsledek** (vrácená hodnota ke kontrole):
  - **0** úspěšná transakce
  - **1** chybná transakce
- **Databáze: SQL-přístup ID**: definujte Q-parametr pro **HANDLE** (pro identifikaci transakce)

## SQL COMMIT

**Příklad**

```
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 COMMIT** přenese současně všechny změny v transakci a přidané řádky zpátky do tabulky. Transakce bude definována pomocí zadaného **HANDLE**. Přitom se zruší zablokování nastavené pomocí **SELECT...FOR UPDATE**.

V pokynu **SQL SELECT** zadaný **HANDLE** (Proces) ztratí svoji platnost.

SQL COMMIT

- **Číslo parametru pro výsledek** (vrácená hodnota ke kontrole):
  - **0** úspěšná transakce
  - **1** chybná transakce
- **Databáze: SQL-přístup ID**: definujte Q-parametr pro **HANDLE** (pro identifikaci transakce)

## SQL ROLLBACK

**Příklad**

```
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
```

**SQL ROLLBACK** zahodí všechny změny a doplňky transakce. Transakce bude definována pomocí zadaného **HANDLE**.

Funkce SQL-příkazu **SQL ROLLBACK** závisí na **INDEX**u:

- Bez **INDEX**:
  - Veškeré změny a dodatky k této transakce budou vyřazeny
  - Přitom se zruší zablokování nastavené pomocí **SELECT...FOR UPDATE**.
  - Transakce se ukončí (**HANDLE** ztratí svoji platnost)
- S **INDEX**em:
  - Pouze indexovaná řádka zůstane v **Result-set** zachována (všechny ostatní řádky se odstraní).
  - Případné změny a doplňky v neuvedených řádcích se zruší
  - Blokování nastavené pomocí **SELECT...FOR UPDATE** zůstane zachované pouze pro indexované řádky (všechny ostatní blokace se zruší)
  - Zadaný (indexovaný) řádek bude novým řádkem 0 **Result-setu**
  - Transakce se **neukončí** (**HANDLE** si zachová svoji platnost)
  - Bude nutné pozdější dokončení transakce s použitím **SQL ROLLBACK** nebo **SQL COMMIT**

SQL ROLLBACK

- **Číslo parametru pro výsledek** (vrácená hodnota ke kontrole):
  - **0** úspěšná transakce
  - **1** chybná transakce
- **Databáze: SQL-přístup ID**: definujte Q-parametr pro **HANDLE** (pro identifikaci transakce)
- **Databáze: Index k SQL-výsledku**: řádka která zůstane v **Result-set**
  - Programování čísla řádku přímo
  - Naprogramujte Q-parametr, který obsahuje index

## SQL SELECT

**SQL SELECT** čte jednu hodnotu z tabulky a ukládá výsledek do definovaného Q-parametru.

> Několik hodnot nebo sloupců vyberete pomocí SQL-příkazu **SQL EXECUTE** a pokynu **SELECT**,
> **Další informace:** "SQL EXECUTE", Stránka 434

U **SQL SELECT** neexistuje žádná transakce a žádné vazby mezi sloupci tabulky a Q-parametry. Případná stávající vazba na zadaný sloupec není brána do úvahy, přečtená hodnota se zkopíruje pouze do parametru uvedeného pro výsledek.

**Příklad: Přečíst hodnotu a uložit**

```
20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example WHERE
    MESS_NR==3"
```

SQL SELECT

- **Číslo parametru pro výsledek**: Q-parametr pro uložení hodnoty
- **Databanka: text SQL-příkazu**: Programování SQL-příkazu
  - **SELECT** se sloupcem tabulky přenášené hodnoty
  - **FROM** se synonymem nebo cestou tabulky (cesta v jednoduchých uvozovkách)
  - **WHERE** s označením sloupce, podmínkou a porovnávanou hodnotou (Q-parametr za **:** v jednoduchých uvozovkách)

Výsledek následujícího NC-programu je identický s výše uvedeným příkladem aplikace.
**Další informace:** "Příklad použití", Stránka 432

**Příklad**

| | |
|---|---|
| `0 BEGIN PGM SQL MM` | |
| `1 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"` | Přečíst hodnotu a uložit |
| `2 END PGM SQL MM` | |

# 10.10 Přímé zadání vzorce

## Zadání vzorce

Pomocí softtlačítek můžete přímo do NC-programu zadávat matematické vzorce, které obsahují více početních operací.

Q

- Volba funkce Q-parametrů

Postup

- Stiskněte softklávesu **Postup**
- Zvolte **Q**, **QL** nebo **QR**

Řídicí systém zobrazí následující softtlačítka v několika lištách:

| Softtlačítko | Spojovací funkce |
|---|---|
| + | **Součet**<br>např. **Q10 = Q1 + Q5** |
| - | **Odečet**<br>např. **Q25 = Q7 - Q108** |
| * | **Násobení**<br>např. **Q12 = 5 * Q5** |
| / | **Dělení**<br>např. **Q25 = Q1 / Q2** |
| ( | **Úvodní závorka**<br>např. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** |
| ) | **Koncová závorka**<br>např. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** |
| SQ | **Druhá mocnina (angl. square)**<br>např. **Q15 = SQ 5** |
| SQRT | **Druhá odmocnina (angl. square root)**<br>např. **Q22 = SQRT 25** |
| SIN | **Sinus úhlu**<br>např. **Q44 = SIN 45** |
| COS | **Cosinus úhlu**<br>např. **Q45 = COS 45** |
| TAN | **Tangens úhlu**<br>např. **Q46 = TAN 45** |
| ASIN | **Arcus-Sinus**<br>Inverzní funkce sinusu; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přepona<br>např. **Q10 = ASIN 0,75** |
| ACOS | **Arcus-Cosinus**<br>Inverzní funkce kosinusu; určení úhlu z poměru přilehlá odvěsna/přepona<br>např. **Q11 = ACOS Q40** |

| Softtlačítko | Spojovací funkce |
|---|---|
| ATAN | **Arcus-Tangens**<br>Inverzní funkce tangens; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přilehlá odvěsna<br>např. **Q12 = ATAN Q50** |
| ^ | **Umocňování hodnot**<br>např. **Q15 = 3^3** |
| PI | **Konstanta PI (3,14159)**<br>např. **Q15 = PI** |
| LN | **Vytvoření přirozeného logaritmu (LN) čísla**<br>Základ 2,7183<br>např. **Q15 = LN Q11** |
| LOG | **Vytvoření logaritmu čísla, základ 10**<br>např. **Q33 = LOG Q22** |
| EXP | **Exponenciální funkce, 2,7183 na n-tou**<br>např. **Q1 = EXP Q12** |
| NEG | **Negace hodnoty (vynásobení číslem -1)**<br>např. **Q2 = NEG Q1** |
| INT | **Odříznutí desetinných míst**<br>Vytvoření celého čísla<br>např. **Q3 = INT Q42** |
| ABS | **Vytvoření absolutní hodnoty čísla**<br>např. **Q4 = ABS Q22** |
| FRAC | **Odříznutí míst před desetinnou čárkou**<br>Vytvoření zlomku<br>např. **Q5 = FRAC Q23** |
| SGN | **Test znaménka čísla**<br>např. **Q12 = SGN Q50**<br>Je-li vrácená hodnota Q12 = 0, pak Q50 = 0<br>Je-li vrácená hodnota Q12 = 1, pak Q50 > 0<br>Je-li vrácená hodnota Q12 = -1, pak Q50 < 0 |
| % | **Výpočet modulové hodnoty (zbytku dělení)**<br>např. **Q12 = 400 % 360** Výsledek: Q12 = 40 |

## Výpočetní pravidla

Pro programování matematických vzorců platí následující pravidla:

**Tečkové výpočty před čárkovými**

**Příklad**

```
12  Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 krok výpočtu 5 * 3 = 15
2 krok výpočtu 2 * 10 = 20
3 krok výpočtu 15 + 20 = 35

**nebo**

**Příklad**

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

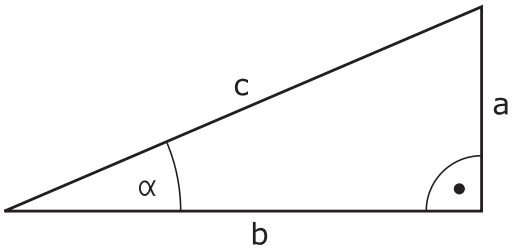
1 krok výpočtu 10 na druhou = 100
2 krok výpočtu 3 na třetí = 27
3 krok výpočtu 100 – 27 = 73

**Distributivní zákon**

Distributivní zákon při výpočtech se závorkami
a * (b + c) = a * b + a * c

## Příklad zadání

Výpočet úhlu pomocí arkus tangens z protilehlé odvěsny (Q12) a přilehlé odvěsny (Q13); výsledek přiřadit parametru Q25:




Q

- Zvolte zadání vzorce: stiskněte klávesu **Q** a softtlačítko **Postup**, nebo použijte rychlé zadání

Postup

Q

- Stiskněte tlačítko **Q** na klávesnici ASCII

**ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?**

ENT

- Zadejte **25** (číslo parametru) a stiskněte klávesu **ENT**

▷

- Přepínejte lišty softtlačítek a stiskněte softklávesu s funkcí arkus tangens

ATAN

◁

- Přepínejte lišty softtlačítek a stiskněte softklávesu s **úvodní závorkou**

(

Q

- Zadejte **12** (číslo Q-parametru).

/

- Stiskněte softklávesu Dělení

Q

- Zadejte **13** (číslo Q-parametru).

)

- Stiskněte softklávesu koncová závorka a ukončete zadání vzorce

END

**Příklad**

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

# 10.11 Řetězcový parametr

## Funkce pro zpracování řetězců

Zpracování textových řetězců (anglicky string = řetězec znaků) pomocí parametrů **QS** můžete používat k přípravě proměnných řetězců znaků. Tyto řetězce znaků můžete vydávat například funkcí **FN 16:F-PRINT** pro přípravu proměnných protokolů.

Parametru řetězce můžete přiřadit posloupnost znaků (písmen, číslic, speciálních znaků, řídicích znaků a prázdných znaků) o délce až 255 znaků. Přiřazené nebo načtené hodnoty, můžete níže uvedenými funkcemi také dále zpracovávat a kontrolovat. Stejně jako při programování s Q-parametry máte k dispozici celkem 2 000 QS-parametrů.

**Další informace:** "Princip a přehled funkcí", Stránka 370

Ve funkcích Q-parametrů **ZADAT ŘETĚZEC** a **Postup** jsou obsažené různé funkce ke zpracování parametrů textových řetězců.

| Softtlačítko | Funkce ZADAT ŘETĚZEC | Stránka |
|---|---|---|
| STRING | Přiřazení řetězcového parametru | 448 |
| CFGREAD | Přečtení strojních parametrů | 457 |
| | Řetězení parametrů řetězce | 448 |
| TOCHAR | Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru | 450 |
| SUBSTR | Kopírovat část řetězcového parametru | 451 |
| SYSSTR | Čtení systémových dat | 452 |

| Softtlačítko | Funkce textových řetězců ve funkci POSTUP | Stránka |
|---|---|---|
| TONUMB | Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu | 453 |
| INSTR | Prověření řetězcového parametru | 454 |
| STRLEN | Zjištění délky řetězcového parametru | 455 |
| STRCOMP | Porovnání abecedního pořadí | 456 |

Používáte-li funkci **ZADAT ŘETĚZEC**, tak je výsledkem provedené výpočetní operace vždy řetězec. Používáte-li funkci **Postup**, tak je výsledkem provedené výpočetní operace vždy číselná hodnota.

## Přiřazení parametru s textovým řetězcem

Před použitím řetězcových proměnných je musíte nejdříve přiřadit. K tomu použijte příkaz **DECLARE STRING** (DEKLAROVAT ŘETĚZEC).

SPEC FCT

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

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

STRING FUNKCE

- Stiskněte softklávesu **STRING FUNKCE**

DECLARE STRING

- Stiskněte softklávesu **DECLARE STRING**

### Příklad

```
37 DECLARE STRING QS10 = "Obrobek"
```

## Řetězení parametrů s textem

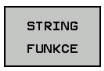
Pomocí sdružovacích operátorů (řetězcový parametr **II** řetězcový parametr) můžete spojovat několik řetězcových parametrů.




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




- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**




- Stiskněte softklávesu **STRING FUNKCE**







- Stiskněte softklávesu **ZADAT ŘETĚZEC**
- Zadejte číslo parametru s textovým řetězcem, do něhož má řídicí systém uložit složený řetězec a potvrďte je klávesou **ENT**
- Zadejte číslo parametru řetězce, v němž je uložen **první** částečný řetězec a potvrďte jej klávesou **ENT**

> Řídicí systém ukáže symbol řetězení **||**.

- Potvrďte klávesou **ENT**
- Zadejte číslo parametru řetězce, v němž je uložen **druhý** částečný řetězec a potvrďte ho klávesou **ENT**
- Postup opakujte, až máte zvolené všechny spojované části řetězce, klávesou **END** operaci ukončete

**Příklad: QS10 má obsahovat kompletní text z QS12, QS13 a QS14**

```
37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Obsahy parametrů:

- **QS12**: **Obrobek**
- **QS13**: **Stav:**
- **QS14**: **Zmetek**
- **QS10**: **Stav obrobku: Zmetek**

## Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru

Funkcí **TOCHAR** převede řídicí systém číselnou hodnotu do řetězcového parametru. Tímto způsobem můžete spojovat číselné hodnoty s proměnnými textovými řetězci.

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Otevření menu funkcí

STRING FUNKCE

- Stiskněte softklávesu Funkce textového řetězce

ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ

- Stiskněte softklávesu **ZADAT ŘETĚZEC**

TOCHAR

- Volba funkce pro převod číselné hodnoty do parametru řetězce
- Zadejte číslo nebo požadovaný Q-parametr, který má řídicí systém převést, klávesou **ENT** potvrďte
- Pokud to je požadováno, zadejte počet desetinných míst, který má řídicí systém převést, klávesou **ENT** potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

**Příklad: parametr Q50 převeďte na parametr řetězce QS11, použijte 3 desetinná místa**

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

## Kopírovat část řetězcového parametru

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

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Otevření menu funkcí

STRING FUNKCE

- Stiskněte softklávesu Funkce textového řetězce

ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ

- Stiskněte softklávesu **ZADAT ŘETĚZEC**
- Zadejte číslo parametru, do něhož má řídicí systém uložit kopírovaný řetězec znaků a potvrďte je klávesou **ENT**

SUBSTR

- Volba funkce pro vystřižení části řetězce
- Zadejte číslo QS-parametru, z něhož chcete zkopírovat část řetězce, klávesou **ENT** potvrďte
- Zadejte číslo pozice, od níž se má část řetězce kopírovat, klávesou **ENT** potvrďte
- Zadejte počet znaků, který si přejete zkopírovat, klávesou **ENT** potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**



První znak textového posloupnosti stojí interně na místě označeném s "0".

**Příklad: Z řetězcového parametru QS10 se má přečíst od třetího místa (BEG2) část řetězce dlouhá čtyři znaky (LEN4)**

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

## Číst systémová data

Pomocí funkce **SYSTR** můžete číst systémová data a ukládat je do řetězcových parametrů. Volba systémového data se provede pomocí čísla skupiny (ID) a čísla.

Zadání IDX a DAT není potřeba.

| Název skupiny, ID-č. | Číslo | Význam |
|---|---|---|
| Informace o programu, 10010 | 1 | Cesta aktivního hlavního programu nebo paletového programu |
| | 3 | Cesta s **CYCL DEF 12 PGM CALL** vybraného cyklu |
| | 10 | Cesta programu vybraného pomocí **SEL PGM** |
| Údaje o kanálu, 10025 | 1 | Název kanálu |
| Hodnoty naprogramované ve vyvolání nástroje, 10060 | 1 | Název nástroje |
| Kinematika, 10290 | 10 | Kinematika naprogramovaná v posledním bloku **FUNKTION MODE** (Funkční režim) |
| Aktuální čas systému, 10321 | 1 – 16 | ■ 1: DD.MM.RRRR hh:mm:ss<br>■ 2 a 16: DD.MM.RRRR hh:mm<br>■ 3: DD.MM.RRRR hh:mm<br>■ 4: RRRR-MM-DD hh:mm:ss<br>■ 5 a 6: RRRR-MM-DD hh:mm<br>■ 7: RR.MM.DD hh:mm<br>■ 8 a 9: DD:MM:RRRR<br>■ 10: DD.MM.RR<br>■ 11: RRRR-MM-DD<br>■ 12: RR-MM-DD<br>■ 13 a 14: hh:mm:ss<br>■ 15: hh:mm |
| Data dotykové sondy, 10350 | 50 | Typ aktivní dotykové sondy TS |
| | 70 | Typ aktivní dotykové sondy TT |
| | 73 | Název klíče systému aktivní dotykové sondy TT z MP **aktivníTT** |
| Údaje o obrábění palety, 10510 | 1 | Název palety |
| | 2 | Cesta aktuálně zvolené tabulky palet |
| Verze NC-softwaru, 10630 | 10 | Označení verze stavu NC-softwaru |
| Informace o vyvažovacím cyklu, 10855 | 1 | Cesta kalibrační tabulky vyvážení, která patří k aktivní kinematice |
| Data nástrojů, 10950 | 1 | Název nástroje |
| | 2 | Záznam DOC nástroje |
| | 3 | Nastavení regulace AFC |
| | 4 | Kinematika nosiče nástroje |

## Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu

Funkce **TONUMB** převede řetězcový parametr na číselnou hodnotu. Převáděná hodnota by měla obsahovat pouze čísla.

| | |
|---|---|
| i | Převáděný QS-parametr smí obsahovat pouze číselné hodnoty, jinak řídicí systém vydá chybové hlášení. |

Q

- Zvolte funkce Q-parametrů

Postup

- Stiskněte softklávesu **Postup**
- Zadejte číslo parametru, do něhož má řídicí systém uložit číselnou hodnotu a potvrďte je klávesou **ENT**

◁

- Přepínejte lištu softtlačítek

TONUMB

- Zvolte funkci pro převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu
- Zadejte číslo QS-parametru, který má řídicí systém převést, klávesou **ENT** je potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

**Příklad: Řetězcový parametr QS11 převést na číselný parametr Q82**

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

## Prověření řetězcového parametru

Funkcí **INSTR** můžete prověřit, zda popř. kde je v řetězcovém parametru obsažen jiný řetězcový parametr.

Q

- Zvolte funkce Q-parametrů

Postup

- Stiskněte softklávesu **Postup**
- Zadejte číslo Q-parametru pro výsledek a potvrďte je klávesou **ENT**
- > Řídicí systém uloží v parametru pozici, kde začíná hledaný text

◁

- Přepínejte lištu softtlačítek

INSTR

- Zvolte funkci pro kontrolu řetězcového parametru
- Zadejte číslo QS-parametru, v němž je uložen hledaný text a potvrďte je klávesou **ENT**
- Zadejte číslo QS-parametru, který má řídicí systém prohledat, klávesou **ENT** potvrďte
- Zadejte číslo pozice, od níž má řídicí systém řetězec prohledávat, klávesou **ENT** potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**



První znak textového posloupnosti stojí interně na místě označeném s "0".

Pokud řídicí systém hledanou část řetězce nenajde, tak uloží celou délku prohledávaného řetězce (počítání zde začíná od 1) do parametru výsledku.

Pokud se hledaná část řetězce vyskytuje vícekrát, tak řídicí systém vrátí první pozici, kde se část řetězce vyskytuje.

**Příklad: Prohledat QS10 zda obsahuje text, uložený v parametru QS13. Hledání má začít od třetí pozice**

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

## Zjištění délky řetězcového parametru

Funkce **STRLEN** (DÉLKA ŘETĚZCE) zjistí délku textu, který je uložen ve volitelném řetězcovém parametru.

Q

- Zvolení funkcí Q-parametrů

Postup

- Stiskněte softklávesu **Postup**
- Zadejte číslo Q-parametru, do něhož má řídicí systém uložit zjištěnou délku řetězce, a potvrďte je klávesou **ENT**

◁

- Přepínejte lištu softtlačítek

STRLEN

- Volba funkci pro zjištění délky textu řetězcového parametru
- Zadejte číslo QS-parametru, jehož délku má řídicí systém zjistit a klávesou **ENT** potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

**Příklad: Zjistit délku QS15**

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Není-li zvolený řetězcový parametr definovaný, tak řízení dá výsledek **-1**.

## Porovnání abecedního pořadí

Funkcí **STRCOMP** (POROVNÁNÍ RETĚZCŮ) můžete porovnat abecední pořadí řetězcových parametrů.

Q

- Zvolení funkcí Q-parametrů

Postup

- Stiskněte softklávesu **Postup**
- Zadejte číslo Q-parametru, do něhož má řídicí systém uložit výsledek porovnání, a potvrďte je klávesou **ENT**

◁

- Přepínejte lištu softtlačítek

STRCOMP

- Volba funkce pro porovnání parametrů řetězců
- Zadejte číslo prvního QS-parametru, který má řídicí systém porovnat, klávesou **ENT** potvrďte
- Zadejte číslo druhého QS-parametru, který má řídicí systém porovnat, klávesou **ENT** potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Řídicí systém vrátí následující výsledek:

- **0**: porovnávané parametry QS jsou identické
- **-1**: první parametr QS leží abecedně **před** druhým parametrem QS
- **+1**: první parametr QS leží abecedně **za** druhým parametrem QS

**Příklad: Porovnání abecedního pořadí QS12 a QS14**

```
37 Q52 = STRCOMP  ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

## Čtení strojních parametrů

Funkcí **CFGREAD** můžete přečíst strojní parametry řídicího systému jako číselné hodnoty nebo textové řetězce. Přečtené hodnoty se vydávají vždy v metrické soustavě

K přečtení strojního parametru musíte zjistit název parametru, objekt parametru a pokud je přítomen název skupiny a index v editoru konfigurace řídicího systému:

| Symbol | Typ | Význam | Příklad |
|---|---|---|---|
|  | **Klávesa** | Název skupiny strojního parametru (pokud existuje) | CH_NC |
|  | **Subjekt** | Objekt parametru (název začíná **Cfg** ...) | **CfgGeoCycle** |
|  | **Atribut** | Název strojního parametru | **displaySpindleErr** |
|  | **Rejstřík** | Index seznamu strojního parametru (pokud existuje) | [0] |

> Nacházíte-li se v editoru konfigurace uživatelských parametrů, můžete tam měnit znázornění stávajících parametrů. Se standardním nastavením se parametry zobrazují s krátkými, vysvětlujícími texty.
>
> **Další informace:** "Změna vzhledu parametrů", Stránka 866

Než se můžete dotazovat na strojní parametr funkcí **CFGREAD**, musíte každý QS-parametr definovat s atributem, subjektem a klíčem.

V dialogu funkce CFGREAD jsou žádány následující parametry:

- **KEY_QS**: Skupinový název (klíč) strojního parametru
- **TAG_QS**: Název objektu (entity) strojního parametru
- **ATR_QS**: Název (atribut) strojního parametru
- **IDX**: Index strojního parametru

### Čtení textového řetězce strojního parametru

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

Q

- stiskněte klávesu **Q**

ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ

- Stiskněte softklávesu **ZADAT ŘETĚZEC**
- Zadejte číslo parametru textového řetězce, do něhož má řídicí systém uložit strojní parametr
- Potvrďte klávesou **ENT**
- Zvolení funkce **CFGREAD**
- Zadejte parametr textového řetězce pro klíč, subjekt a atribut
- Potvrďte klávesou **ENT**
- Případně zadejte číslo pro index nebo dialog přeskočte s **NO ENT**
- Výraz v závorce zavřete klávesou **ENT**
- Ukončete zadávání klávesou **END**

**Příklad: Označení čtvrté osy číst jako textový řetězec**

**Nastavení parametrů v Konfiguračním editoru**

Nastavení zobrazení (DisplaySettings)

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] až [5]

**Příklad**

| | |
|---|---|
| **14 QS11 = ""** | Přiřazení parametru s textovým řetězcem ke klíči |
| **15 QS12 = "CfgDisplaydata"** | Přiřazení parametru s textovým řetězcem k subjektu |
| **16 QS13 = "axisDisplay"** | 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:




- Zvolení funkcí Q-parametrů




- Stiskněte softklávesu **Postup**
- Zadejte číslo Q-parametru, do něhož má řídicí systém uložit strojní parametr
- Potvrďte klávesou **ENT**
- Zvolení funkce **CFGREAD**
- Zadejte parametr textového řetězce pro klíč, subjekt a atribut
- Potvrďte klávesou **ENT**
- Případně zadejte číslo pro index nebo dialog přeskočte s **NO ENT**
- Výraz v závorce zavřete klávesou **ENT**
- Ukončete zadávání klávesou **END**

**Příklad: Číst koeficient překrytí jako Q-parametr**

**Nastavení parametrů v Konfiguračním editoru**

Nastavení kanálu (ChannelSettings)

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

**Příklad**

| | |
|---|---|
| **14 QS11 = "CH_NC"** | Přiřazení parametru s textovým řetězcem ke klíči |
| **15 QS12 = "CfgGeoCycle"** | Přiřazení parametru s textovým řetězcem k subjektu |
| **16 QS13 = "pocketOverlap"** | Přiřazení parametru s textovým řetězcem k názvu parametru |
| **17 Q50 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 )** | Přečtení strojních parametrů |

## 10.12 Předobsazené Q-parametry

Q-parametry Q100 až Q199 jsou obsazeny hodnotami z řídicího systému. Těmto Q-parametrům jsou přiřazeny:

- hodnoty z PLC
- údaje o nástroji a vřetenu
- údaje o provozním stavu
- Výsledky měření z cyklů dotykových sond, atd.

Řídicí systém uloží předobsazené Q-parametry Q108, Q114 a Q115 - Q117 v příslušných měrných jednotkách aktuálního programu.

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

Q-parametry se používají v cyklech fy HEIDENHAIN, v cyklech výrobce stroje a ve funkcích třetích stran. Navíc můžete v NC-programu programovat Q-parametry. Pokud se při používání doporučených Q-parametrů nepoužívají výlučně doporučené oblasti Q-parametrů, tak to může vést k překrývání (interakcím) a tím k nežádoucímu chování. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- Používejte výlučně rozsahy Q-parametrů doporučené fou HEIDENHAIN
- Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran
- Kontrolujte průběh pomocí grafické simulace

Předobsazené Q-parametry (QS-parametry) mezi **Q100** a **Q199** (**QS100** a **QS199**) nesmíte v NC-programech používat jako výpočetní parametry.

### Hodnoty z PLC: Q100 až Q107

Řídicí systém používá parametry Q100 až Q107 k převzetí hodnot z PLC do NC-programu.

### Aktivní rádius nástroje: Q108

Aktivní hodnota rádiusu nástroje je přiřazena parametru Q108. Q108 se skládá z:

- Rádiusu nástroje R (tabulka nástrojů nebo **TOOL DEF**-blok)
- Delta-hodnoty DR z tabulky nástrojů
- Delta-hodnoty DR z bloku **TOOL CALL**

Řídicí systém 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

Řídicí systém přiřadí parametru Q112 koeficient překrytí při frézování kapes.

## Rozměrové údaje v programu: Q113

Hodnota parametru Q113 závisí při vnořování s **PGM CALL** na rozměrových jednotkách toho programu, který jako první volá jiný program.

| Měrné jednotky hlavního programu | Hodnota parametru |
|---|---|
| Metrický systém (mm) | Q113 = 0 |
| Palcový systém (inch) | Q113 = 1 |

## Délka nástroje: Q114

Aktuální hodnota délky nástroje je přiřazena parametru Q114.

> Řídicí systém ukládá aktivní délku nástroje tak, že platí i po výpadku proudu.

## Souřadnice po snímání během chodu programu

Parametry Q115 až Q119 obsahují po programovaném měření 3D-dotykovou sondou souřadnice polohy vřetena v okamžiku sejmutí. Tyto souřadnice se vztahují k vztažnému bodu, který je aktivní v režimu **Ruční provoz**.

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<br>Závisí na stroji | Q118 |
| V. osa<br>Závisí na stroji | Q119 |

## Odchylka aktuální a cílové hodnoty při automatickém proměřování nástrojů, například sondou TT 160

| Odchylka AKT-CÍL | Hodnota parametru |
|---|---|
| Délka nástroje | Q115 |
| Rádius nástroje | Q116 |

## Naklopení roviny obrábění s úhly obrobku: v řídicím systému vypočtené souřadnice pro osy naklápění

| Souřadnice | Hodnota parametru |
|---|---|
| Osa A | Q120 |
| Osa B | Q121 |
| Osa C | Q122 |

## Výsledky měření z cyklů dotykové sondy

**Další informace:**Příručka pro uživatele programování cyklů

| Změřené aktuální hodnoty | Hodnota parametru |
|---|---|
| Úhel přímky | Q150 |
| Střed v hlavní ose | Q151 |
| Střed ve vedlejší ose | Q152 |
| Průměr | Q153 |
| Délka kapsy | Q154 |
| Šířka kapsy | Q155 |
| Délka v ose zvolené v cyklu | Q156 |
| Poloha středové osy | Q157 |
| Úhel osy A | Q158 |
| Úhel osy B | Q159 |
| Souřadnice osy zvolené v cyklu | Q160 |

| Zjištěná odchylka | Hodnota parametru |
|---|---|
| Střed v hlavní ose | Q161 |
| Střed ve vedlejší ose | Q162 |
| Průměr | Q163 |
| Délka kapsy | Q164 |
| Šířka kapsy | Q165 |
| Naměřená délka | Q166 |
| Poloha středové osy | Q167 |

| Zjištěný prostorový úhel | Hodnota parametru |
|---|---|
| Natočení kolem osy A | Q170 |
| Natočení kolem osy B | Q171 |
| Natočení kolem osy C | Q172 |

| Status obrobku | Hodnota parametru |
|---|---|
| Dobrý | Q180 |
| Opravit | Q181 |
| Zmetek | Q182 |

| Proměření nástroje laserem BLUM | Hodnota parametru |
|---|---|
| Rezervováno | Q190 |
| Rezervováno | Q191 |
| Rezervováno | Q192 |
| Rezervováno | Q193 |

| Rezervováno pro interní použití | Hodnota parametru |
|---|---|
| Příznak (merker) pro cykly | Q195 |
| Příznak (merker) pro cykly | Q196 |
| Příznak (merker) pro cykly (schémata obrábění) | Q197 |
| Číslo naposledy aktivního měřicího cyklu | Q198 |

| Status měření nástroje sondou TT | Hodnota parametru |
|---|---|
| Nástroj v toleranci | Q199 = 0,0 |
| Nástroj je opotřeben (LTOL/RTOL překročeno) | Q199 = 1,0 |
| Nástroj je zlomen (LBREAK/RBREAK překročeno) | Q199 = 2,0 |

## Kontrola upnutí: Q601

Hodnota parametru Q601 zobrazuje status monitorování upnutí pomocí kamery VSC.

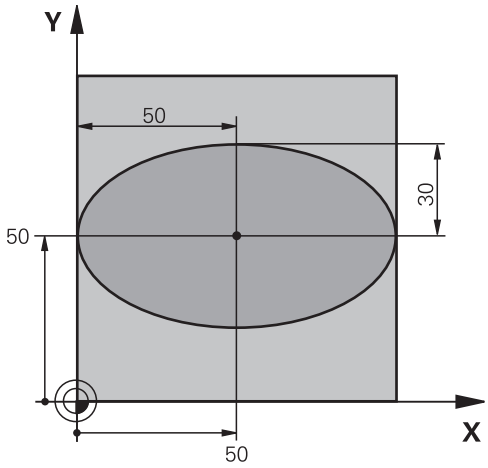
| Status | Hodnota parametru |
|---|---|
| Bez chyby | Q601 = 1 |
| Chyba | Q601 = 2 |
| Není definována oblast monitorování nebo je příliš málo referenčních obrázků | Q601 = 3 |
| Interní chyba (není signál, chyba kamery, atd.) | Q601 = 10 |

## 10.13 Příklady programů

### Příklad: Elipsa

Provádění programů

- Obrys elipsy je aproximován velkým množstvím malých lineárních úseků (počet je definovatelný v Q7). Čím více je definováno výpočtových kroků, tím hladší je obrys
- Směr frézování určíte startovním úhlem a koncovým úhlem v rovině:
  Směr obrábění ve směru hodinových ručiček:
  Startovní úhel > Koncový úhel
  Směr obrábění proti směru hodinových ručiček:
  Startovní úhel < Koncový úhel
- Na rádius nástroje se nebere zřetel



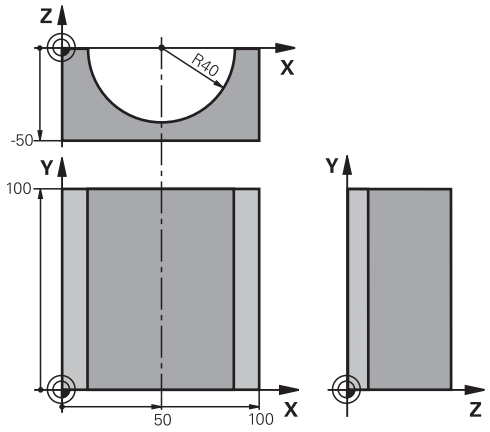

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM ELLIPSE MM | |
| 1 FN 0: Q1 = +50 | Střed v ose X |
| 2 FN 0: Q2 = +50 | Střed v ose Y |
| 3 FN 0: Q3 = +50 | Poloosa X |
| 4 FN 0: Q4 = +30 | Poloosa Y |
| 5 FN 0: Q5 = +0 | Startovní úhel v rovině |
| 6 FN 0: Q6 = +360 | Koncový úhel v rovině |
| 7 FN 0: Q7 = +40 | Počet výpočetních kroků |
| 8 FN 0: Q8 = +0 | Natočení elipsy |
| 9 FN 0: Q9 = +5 | Hloubka frézování |
| 10 FN 0: Q10 = +100 | Posuv do hloubky |
| 11 FN 0: Q11 = +350 | Frézovací posuv |
| 12 FN 0: Q12 = +2 | Bezpečná vzdálenost pro předpolohování |
| 13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definice polotovaru |
| 14 BLK FORM 0.2 X+100 Y100 Z+0 | |
| 15 TOOL CALL 1 Z S4000 | Vyvolání nástroje |
| 16 L Z+250 R0 FMAX | Odjetí nástroje |
| 17 CALL LBL 10 | Vyvolání obrábění |
| 18 L Z+100 R0 FMAX M2 | Odjetí nástroje, konec programu |
| 19 LBL 10 | Podprogram 10: Obrábění |
| 20 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD | Posunutí nulového bodu do středu elipsy |
| 21 CYCL DEF 7.1 X+Q1 | |
| 22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2 | |
| 23 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ | Započtení natočení v rovině |
| 24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8 | |
| 25 Q35 = (Q6 -Q5) / Q7 | Výpočet úhlového kroku |

| | |
|---|---|
| **26 Q36 = Q5** | Kopírování startovního úhlu |
| **27 Q37 = 0** | Nastavení čítače řezů |
| **28 Q21 = Q3 *COS Q36** | Výpočet souřadnice X startovního bodu |
| **29 Q22 = Q4 *SIN Q36** | Výpočet souřadnice Y startovního bodu |
| **30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3** | Najetí do startovního bodu v rovině |
| **31 L Z+Q12 R0 FMAX** | Předpolohování na bezpečnou vzdálenost v ose vřetena |
| **32 L Z-Q9 R0 FQ10** | Najetí na hloubku obrábění |
| | |
| **33 LBL1** | |
| **34 Q36 = Q36 +Q35** | Aktualizace úhlu |
| **35 Q37 = Q37 +1** | Aktualizace čítače řezů |
| **36 Q21 = Q3 *COS Q36** | Výpočet aktuální souřadnice X |
| **37 Q22 = Q4 *SIN Q36** | Výpočet aktuální souřadnice Y |
| **38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11** | Najetí do dalšího bodu |
| **39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1** | Dotaz zda je hotovo – pokud ne tak skok zpět na LBL 1 |
| **40 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ** | Zrušení natočení |
| **41 CYCL DEF 10.1 ROT+0** | |
| **42 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD** | Zrušení posunutí nulového bodu |
| **43 CYCL DEF 7.1 X+0** | |
| **44 CYCL DEF 7.2 Y+0** | |
| **45 L Z+Q12 R0 FMAX** | Najetí na bezpečnou vzdálenost |
| **46 LBL 0** | Konec podprogramu |
| **47 END PGM ELLIPSE MM** | |

## Příklad: Vydutý (konkávní) válec kulovou frézou

Provádění programů

- Program funguje pouze s kulovou frézou, délka nástroje se vztahuje ke středu koule
- Obrys válce je aproximován velkým množstvím malých přímkových úseků (lze definovat v Q13). Čím více kroků je definováno, tím hladší je obrys
- Válec se frézuje v podélných řezech (zde: paralelně s osou Y)
- Směr frézování určíte startovním úhlem a koncovým úhlem v prostoru:
  Směr obrábění ve směru hodinových ručiček:
  Startovní úhel > Koncový úhel
  Směr obrábění proti směru hodinových ručiček:
  Startovní úhel < Koncový úhel
- Rádius nástroje se koriguje automaticky



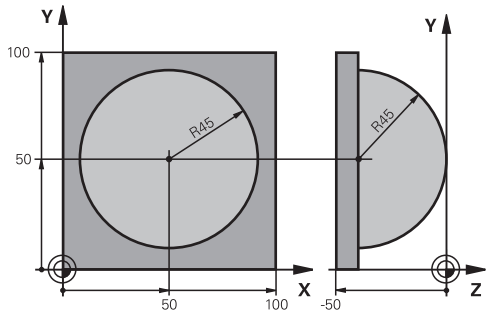

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM ZYLIN MM** | |
| **1 FN 0: Q1 = +50** | Střed v ose X |
| **2 FN 0: Q2 = +0** | Střed v ose Y |
| **3 FN 0: Q3 = +0** | Střed v ose Z |
| **4 FN 0: Q4 = +90** | Prostorový úhel startu (rovina Z/X) |
| **5 FN 0: Q5 = +270** | Prostorový koncový úhel (rovina Z/X) |
| **6 FN 0: Q6 = +40** | Rádius válce |
| **7 FN 0: Q7 = +100** | Délka válce |
| **8 FN 0: Q8 = +0** | Natočení v rovině X/Y |
| **9 FN 0: Q10 = +5** | Přídavek na rádius válce |
| **10 FN 0: Q11 = +250** | Posuv přísuvu do hloubky |
| **11 FN 0: Q12 = +400** | Posuv při frézování |
| **12 FN 0: Q13 = +90** | Počet řezů |
| **13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50** | Definice neobrobeného polotovaru |
| **14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **15 TOOL CALL 1 Z S4000** | Vyvolání nástroje |
| **16 L Z+250 R0 FMAX** | Odjetí nástroje |
| **17 CALL LBL 10** | Vyvolání obrábění |
| **18 FN 0: Q10 = +0** | Zrušení přídavku |
| **19 CALL LBL 10** | Vyvolání obrábění |
| **20 L Z+100 R0 FMAX M2** | Odjetí nástroje, konec programu |

| | |
|---|---|
| 21 LBL 10 | Podprogram 10: Obrábění |
| 22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108 | Započtení přídavku a nástroje vzhledem k rádiusu válce |
| 23 FN 0: Q20 = +1 | Nastavení čítače řezů |
| 24 FN 0: Q24 = +Q4 | Kopírování prostorového úhlu startu (rovina Z/X) |
| 25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13 | Výpočet úhlového kroku |
| 26 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD | Posunutí nulového bodu do středu válce (osa X) |
| 27 CYCL DEF 7.1 X+Q1 | |
| 28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2 | |
| 29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3 | |
| 30 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ | Započtení natočení v rovině |
| 31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8 | |
| 32 L X+0 Y+0 R0 FMAX | Předpolohování v rovině do středu válce |
| 33 L Z+5 R0 F1000 M3 | Předpolohování v ose vřetena |
| 34 LBL 1 | |
| 35 CC Z+0 X+0 | Nastavení pólu v rovině Z/X |
| 36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11 | Najetí do polohy startu na válci se šikmým zapichováním do materiálu |
| 37 L Y+Q7 R0 FQ12 | Podélný řez ve směru Y+ |
| 38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1 | Aktualizace čítače řezů |
| 39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25 | Aktualizace prostorového úhlu |
| 40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99 | Dotaz zda je již hotovo – pokud ano skok na konec |
| 41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11 | Přejet po aproximovaném oblouku pro další podélný řez |
| 42 L Y+0 R0 FQ12 | Podélný řez ve směru Y– |
| 43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1 | Aktualizace čítače řezů |
| 44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25 | Aktualizace prostorového úhlu |
| 45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1 | Dotaz zda je hotovo – pokud ne tak skok zpět na LBL 1 |
| 46 LBL 99 | |
| 47 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ | Zrušení natočení |
| 48 CYCL DEF 10.1 ROT+0 | |
| 49 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD | Zrušení posunutí nulového bodu |
| 50 CYCL DEF 7.1 X+0 | |
| 51 CYCL DEF 7.2 Y+0 | |
| 52 CYCL DEF 7.3 Z+0 | |
| 53 LBL 0 | Konec podprogramu |
| 54 END PGM ZYLIN | |

## Příklad: Vypouklá (konvexní) koule stopkovou frézou

Provádění programů

- Program funguje pouze se stopkovou frézou
- Obrys koule se aproximuje velkým množstvím malých přímkových úseků (rovina Z/X, lze definovat v Q14). Čím menší úhlový krok se definuje, tím hladší je obrys
- Počet obrysových řezů určíte pomocí úhlového kroku v rovině (v Q18)
- Koule se frézuje v 3D-řezu zespoda nahoru
- Rádius nástroje se koriguje automaticky




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM KOULE MM | |
| 1 FN 0: Q1 = +50 | Střed v ose X |
| 2 FN 0: Q2 = +50 | Střed v ose Y |
| 3 FN 0: Q4 = +90 | Prostorový úhel startu (rovina Z/X) |
| 4 FN 0: Q5 = +0 | Prostorový koncový úhel (rovina Z/X) |
| 5 FN 0: Q14 = +5 | Úhlový krok v prostoru |
| 6 FN 0: Q6 = +45 | Rádius koule |
| 7 FN 0: Q8 = +0 | Úhel startu natočení v rovině X/Y |
| 8 FN 0: Q9 = +360 | Koncový úhel natočení v rovině X/Y |
| 9 FN 0: Q18 = +10 | Úhlový krok v rovině X/Y pro hrubování |
| 10 FN 0: Q10 = +5 | Přídavek na rádius koule pro hrubování |
| 11 FN 0: Q11 = +2 | Bezpečná vzdálenost pro předpolohování v ose vřetena |
| 12 FN 0: Q12 = +350 | Posuv při frézování |
| 13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50 | Definice polotovaru |
| 14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 15 TOOL CALL 1 Z S4000 | Vyvolání nástroje |
| 16 L Z+250 R0 FMAX | Odjetí nástroje |
| 17 CALL LBL 10 | Vyvolání obrábění |
| 18 FN 0: Q10 = +0 | Zrušení přídavku |
| 19 FN 0: Q18 = +5 | Úhlový krok v rovině X/Y pro dokončování |
| 20 CALL LBL 10 | Vyvolání obrábění |
| 21 L Z+100 R0 FMAX M2 | Odjetí nástroje, konec programu |
| 22 LBL 10 | Podprogram 10: Obrábění |
| 23 FN 1: Q23 = +q11 + +q6 | Výpočet souřadnice Z pro předpolohování |
| 24 FN 0: Q24 = +Q4 | Kopírování prostorového úhlu startu (rovina Z/X) |
| 25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108 | Korekce rádiusu koule pro předpolohování |
| 26 FN 0: Q28 = +Q8 | Kopírování natočení v rovině |
| 27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10 | Zohlednění přídavku na rádius koule |
| 28 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD | Posunutí nulového bodu do středu koule |
| 29 CYCL DEF 7.1 X+Q1 | |
| 30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2 | |

| | |
|---|---|
| 31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16 | |
| 32 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ | Započtení natočení úhlu startu v rovině |
| 33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8 | |
| 34 LBL 1 | Předpolohování v ose vřetena |
| 35 CC X+0 Y+0 | Nastavení pólu v rovině X/Y pro předpolohování |
| 36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12 | Předpolohování v rovině |
| 37 CC Z+0 X+Q108 | Nastavení pólu v rovině Z/X, přesazeně o rádius nástroje |
| 38 L Y+0 Z+0 FQ12 | Najetí na hloubku |
| 39 LBL 2 | |
| 40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12 | Projetí aproximovaného oblouku nahoru |
| 41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14 | Aktualizace prostorového úhlu |
| 42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2 | Dotaz zda je oblouk hotov, pokud ne pak zpět na LBL 2 |
| 43 LP PR+Q6 PA+Q5 | Najetí na koncový úhel v prostoru |
| 44 L Z+Q23 R0 F1000 | Vyjetí v ose vřetena |
| 45 L X+Q26 R0 FMAX | Předpolohování pro další oblouk |
| 46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18 | Aktualizace natočení v rovině |
| 47 FN 0: Q24 = +Q4 | Zrušení prostorového úhlu |
| 48 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ | Aktivace nového natočení |
| 49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28 | |
| 50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1 | |
| 51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1 | Dotaz zda je hotovo, pokud ne pak návrat na LBL 1 |
| 52 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ | Zrušení natočení |
| 53 CYCL DEF 10.1 ROT+0 | |
| 54 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD | Zrušení posunutí nulového bodu |
| 55 CYCL DEF 7.1 X+0 | |
| 56 CYCL DEF 7.2 Y+0 | |
| 57 CYCL DEF 7.3 Z+0 | |
| 58 LBL 0 | Konec podprogramu |
| 59 END PGM KOULE MM | |

# 11

# Přídavné funkce

## 11.1 Zadání přídavných funkcí M a STOP

### Základy

Pomocí přídavných funkcí řídicího systému – 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

Můžete zadat až čtyři přídavné funkce M na konci polohovacího bloku nebo také do samostatného bloku. Řídicí systém pak zobrazí dialog: **Přídavné funkce M ?**

Zpravidla zadáváte v dialogu jen číslo přídavné funkce. U některých přídavných funkcí dialog pokračuje, abyste mohli k této funkci zadat parametry.

V režimech **Ruční provoz** a **Ruční kolečko** zadáváte přídavné funkce softtlačítkem **M**.

### Účinnost přídavných funkcí

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 řídicího systému.

Pokud bylo několik M-funkcí naprogramováno v jednom NC-bloku, je pořadí při provádění takovéto:

- M-funkce platné na začátku bloku jsou provedeny před funkcemi, platnými na konci bloku
- Jsou-li všechny M-funkce platné na začátku nebo na konci bloku, provádí se v naprogramovaném pořadí

### Zadání přídavné funkce ve STOP-bloku

Naprogramovaný **STOP-blok** přeruší chod programu nebo test programu, například za účelem kontroly nástroje. Ve **STOP-bloku** můžete naprogramovat přídavnou funkci M:

STOP

- Naprogramování přerušení provádění programu: stiskněte klávesu **STOP**
- Zadejte přídavnou funkci **M**

### Příklad

```
87 STOP  M6
```

## 11.2 Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeteno a chladicí kapalinu

### Přehled

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Výrobce stroje může změnit chování dále popsaných přídavných funkcí.

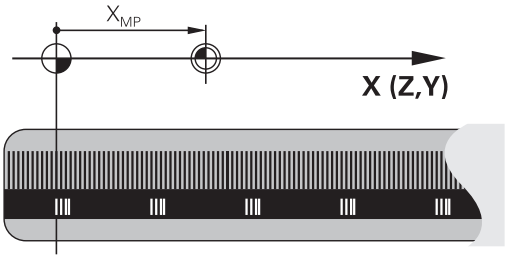
| M | Účinek | Působí v bloku na začátku | konci |
|---|---|---|---|
| **M0** | STOP chodu programu<br>STOP vřetena | | ■ |
| **M1** | Volitelný STOP provádění programu<br>popř. STOP vřetena<br>popř. Chladivo VYP (funkci definuje výrobce stroje) | | ■ |
| **M2** | STOP provádění programu<br>STOP vřetena<br>Chladivo VYP<br>Návrat do bloku 1<br>Smazání indikace stavu<br>Rozsah funkcí závisí na strojním parametru **resetAt** (č. 100901) | | ■ |
| **M3** | START vřetena ve smyslu hodinových ručiček | ■ | |
| **M4** | START vřetena proti smyslu hodinových ručiček | ■ | |
| **M5** | STOP otáčení vřetena | | ■ |
| **M6** | Výměna nástroje<br>STOP vřetena<br>STOP provádění programu | | ■ |
| **M8** | ZAP chladicí kapaliny | ■ | |
| **M9** | VYP chladicí kapaliny | | ■ |
| **M13** | START vřetena ve směru hodinových ručiček<br>ZAP chladicí kapaliny | ■ | |
| **M14** | START vřetena proti směru hodinových ručiček<br>ZAP chladicí kapaliny | ■ | |
| **M30** | jako M2 | | ■ |

## 11.3 Přídavné funkce pro zadání souřadnic

### Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92

**Nulový bod měřítka**

Na měřítku určuje polohu nulového bodu měřítka referenční značka.




**Nulový bod stroje**

Nulový bod stroje potřebujete k

- Nastavení omezení pojezdového rozsahu (softwarové koncové vypínače)
- najetí do pevných poloh na stroji (například poloha pro výměnu nástroje)
- nastavení vztažného bodu na obrobku

Výrobce stroje zadává ve strojních parametrech pro každou osu vzdálenost nulového bodu stroje od nulového bodu měřítka.

**Standardní chování**

Řídicí systém vztahuje souřadnice k nulovému bodu obrobku.

**Další informace:** "Nastavení vztažného bodu bez 3D-dotykové sondy", Stránka 733

**Chování s M91 – nulový bod stroje**

Pokud se souřadnice v polohovacích blocích vztahují 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 žádná M91-poloha, tak se souřadnice vztahují k aktuální poloze nástroje.

Řídicí systém indikuje hodnoty souřadnic vztažené k nulovému bodu stroje. V indikaci stavu přepněte zobrazení souřadnic na REF.

**Další informace:** "Indikace stavů", Stránka 96

### Chování s M92 – vztažný bod stroje

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Navíc k nulovému bodu stroje může výrobce 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.

Pokud se souřadnice v polohovacích blocích vztahují ke vztažnému bodu stroje, pak v těchto blocích zadejte M92.

Řídicí systém provádí i s **M91** nebo **M92** správně korekci rádiusu. Délka nástroje se přitom **nebere** v úvahu.

### Účinek

M91 a M92 působí pouze v těch NC-blocích, ve kterých je naprogramována M91 nebo M92.

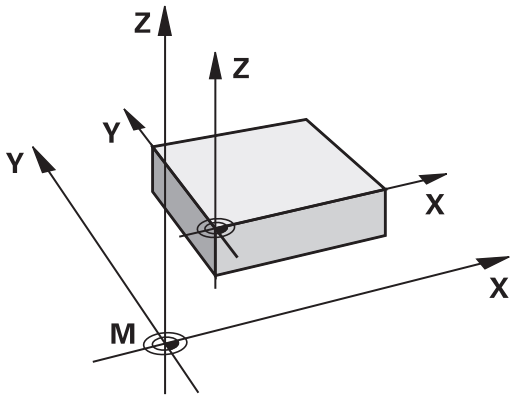
M91 a M92 jsou účinné na začátku bloku.

### Vztažný bod obrobku

Mají-li se souřadnice stále vztahovat k nulovému bodu stroje, pak můžete nastavení vztažného bodu pro jednu nebo několik os zamknout.

Je-li nastavení vztažného bodu zablokováno pro všechny osy, pak řídicí systém 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 monitorování pracovního prostoru a dát zobrazit neobrobený polotovar vztažený k nastavenému vztažnému bodu,

**Další informace:** "Zobrazení neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru ", Stránka 799

## Najetí do poloh v nenaklopeném souřadném systému při naklopené rovině obrábění: M130

### Standardní chování při naklopené rovině obrábění

Řídicí systém vztahuje souřadnice v polohovacích blocích k souřadnému systému naklopené obráběcí roviny.

### Chování s M130

Řídicí systém vztahuje souřadnice v přímkových blocích i přes aktivní, naklopenou rovinu obrábění k nenaklopenému souřadnému systému obrobku.

Řídicí systém pak polohuje naklopený nástroj na programované souřadnice nenaklopeného souřadného systému obrobku.

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

Funkce **M130** je aktivní pouze po blocích. Následující obrábění provádí řídicí systém opět v naklopeném souřadném systému obráběcí roviny. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- Kontrola průběhu a poloh pomocí grafické simulace

Připomínky pro programování:

- Funkce **M130** je povolena pouze při aktivní funkci **Tilt the working plane** (Naklopit rovinu obrábění).
- Je-li funkce **M130** v kombinaci s vyvoláním cyklu, přeruší řídicí systém zpracování s chybovým hlášením.

### Účinek

**M130** je blokově účinná v přímkových blocích bez korekce rádiusu nástroje.

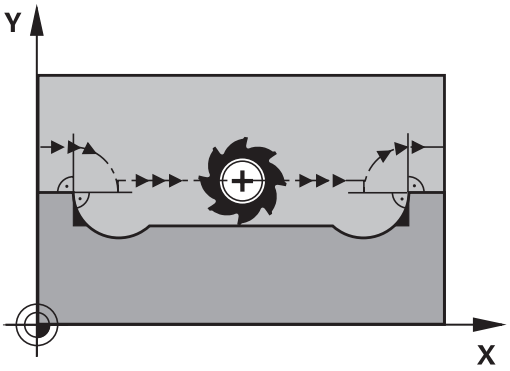
## 11.4 Přídavné funkce pro dráhové poměry

### Obrábění malých obrysových stupňů: M97

**Standardní chování**

Řídicí systém vloží na vnějším rohu přechodovou kružnici. U velmi malých obrysových stupňů by tak nástroj poškodil obrys

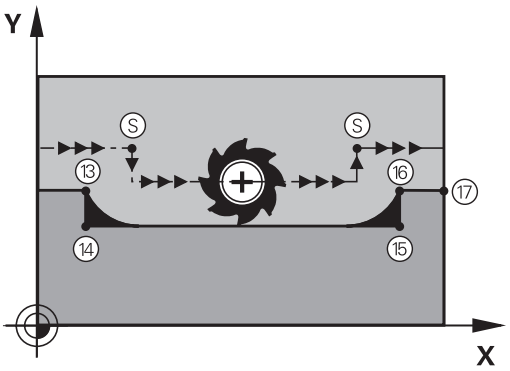
Řídicí systém přeruší na takovýchto místech provádění programu a vydá chybové hlášení **Příliš velký rádius nástroje**.




**Chování s M97**

Řídicí systém zjistí průsečík dráhy pro prvky obrysu – jako u vnitřních rohů – a přejede nástrojem přes tento bod.

**M97** programujte v bloku, ve kterém je definován vnější rohový bod.




> Namísto **M97** doporučuje HEIDENHAIN podstatně výkonnější funkci **M120 LA** ! **Další informace:** "Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD): M120 ", Stránka 483

**Účinek**

**M97** je účinná jen v tom programovém bloku, ve kterém je naprogramovaná **M97**.

> Obrysový roh obrábí řídicí systém při **M97** jen částečně. Případně musíte roh obrysu doobrobit menším nástrojem.

**Příklad**

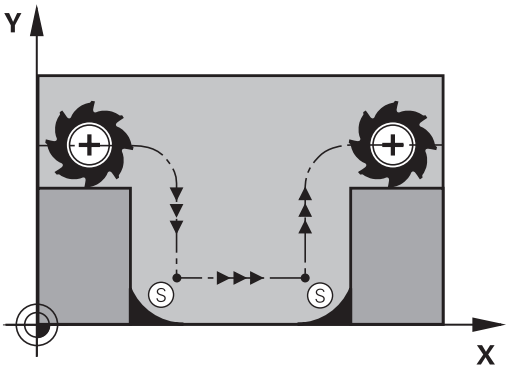
| | |
|---|---|
| 5 TOOL DEF L ... R+20 | Velký rádius nástroje |
| ... | |
| 13 L X... Y... R... F... M97 | Najetí na bod obrysu 13 |
| 14 L IY-0.5 ... R... F... | Obrobení malých obrysových stupňů 13 a 14 |
| 15 L IX+100 ... | Najetí na bod obrysu 15 |
| 16 L IY+0.5 ... R... F... M97 | Obrobení malých obrysových stupňů 15 a 16 |
| 17 L X... Y... | Najetí na bod obrysu 17 |

## Úplné obrobení otevřených rohů obrysu: M98

### Standardní chování

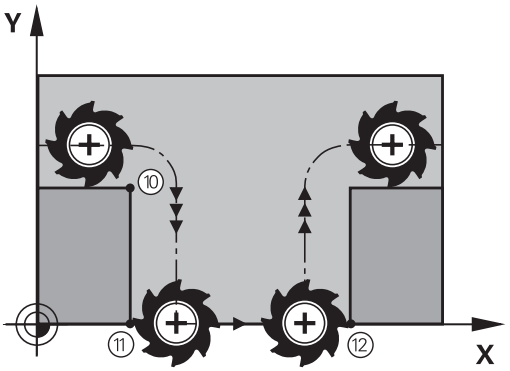
Řídicí systém zjistí na vnitřních rozích průsečík frézovacích drah a z tohoto bodu přejíždí nástrojem v novém směru.

Je-li obrys na rozích otevřený, vede to k neúplnému obrobení:




### Chování s M98

S přídavnou funkcí **M98** přejede řídicí systém nástrojem tak daleko, aby byl skutečně obroben každý bod obrysu:




### Účinek

**M98** působí pouze v těch programových blocích, ve kterých je programovaná **M98**.

**M98** je účinná na konci bloku.

### Příklad: Najetí bodů obrysu 10, 11 a 12 za sebou

```
10 L  X... Y...  RL F
11 L  X... IY...  M98
12 L  IX+ ...
```

## Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: M103

### Standardní chování

Řídicí systém pojíždí nástrojem nezávisle na směru pohybu naposledy programovaným posuvem.

### Chování s M103

Řídicí systém zredukuje dráhový posuv, pokud nástroj pojíždí v záporném směru osy nástroje. Posuv při zanořování FZMAX se vypočítává z naposledy programovaného posuvu FPROG a z koeficientu F%:

FZMAX = FPROG x F%

### Zadání M103

Zadáte-li v polohovacím bloku **M103**, pak řídicí systém pokračuje v dialogu a dotáže se na koeficient F.

### Účinek

**M103** je účinná na začátku bloku.
Zrušení **M103**: znovu naprogramujte **M103** bez koeficientu

> Funkce **M103** působí také v naklopeném souřadném systému obráběcí roviny. Redukce posuvu pak působí při pojezdu s **naklopenou** osou nástroje v záporném směru.

### Příklad

Posuv při zanořování činí 20 % posuvu v rovině.

| ... | Skutečný dráhový posuv (mm/min): |
|---|---|
| 17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20 | 500 |
| 18 L Y+50 | 500 |
| 19 L IZ-2.5 | 100 |
| 20 L IY+5 IZ-5 | 141 |
| 21 L IX+50 | 500 |
| 22 L Z+5 | 500 |

## Posuv v milimetrech na otáčku vřetena: M136

### Standardní chování

Řídicí systém pojíždí nástrojem posuvem F v mm/min, který byl definován v programu

### Chování s M136

V NC-programech s palcovými jednotkami není **M136** v kombinaci alternativním posuvem **FU** povolena.

Při aktivní M136 nesmí být vřeteno regulováno.

Při funkci **M136** řídicí systém nepojíždí nástrojem v mm/min, nýbrž posuvem F definovaným v programu v milimetrech na otáčku vřetena. Změníte-li otáčky pomocí override vřetena, řídicí systém posuv automaticky přizpůsobí.

### Účinek

**M136** je účinná na začátku bloku.

**M136** zrušíte naprogramováním **M137**.

## Rychlost posuvu u kruhových oblouků: M109/M110/ M111

### Standardní chování

Řídicí systém vztahuje programovanou rychlost posuvu k dráze středu nástroje.

### Chování u kruhových oblouků s M109

Řídicí systém udržuje u vnitřního a vnějšího obrábění kruhových oblouků konstantní posuv na břitu nástroje.

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor riziko pro nástroj a obrobek!**

Když je aktivní funkce **M109**, řídicí systém zvyšuje drasticky posuv při obrábění velmi malých vnějších rohů. Během zpracování je riziko zlomení nástroje a poškození obrobku!

- Nepoužívejte **M109** při obrábění velmi malých vnějších rohů

### Chování u kruhových oblouků s M110

Řídicí systém udržuje konstantní posuv u kruhových oblouků výhradně při obrábění vnitřních ploch. Při obrábění vnějších kruhových oblouků není aktivní žádné přizpůsobení posuvu.

Když definujete **M109** nebo **M110** před vyvoláním obráběcího cyklu s číslem větším než 200, působí přizpůsobení posuvu i u oblouků v tomto obráběcím cyklu. Na konci nebo po zrušení obráběcího cyklu se opět obnoví výchozí stav.

### Účinek

**M109** a **M110** budou účinné na začátku bloku. **M109** a **M110** zrušíte funkcí **M111**.

## Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD): M120

### Standardní chování

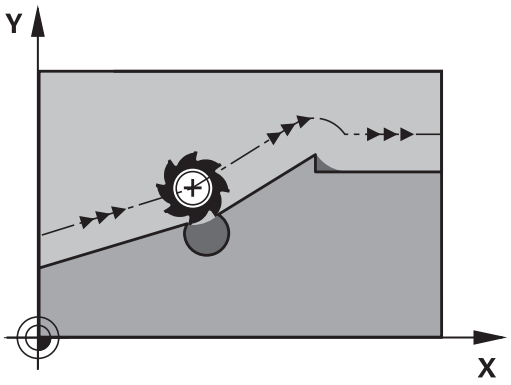
Je-li rádius nástroje větší než obrysový stupeň, který se má projíždět s korekcí rádiusu, pak řídicí systém přeruší provádění programu a vypíše chybové hlášení. **M97** zabrání chybovému hlášení, způsobí však poškrábání povrchu při vyjetí nástroje a kromě toho posune roh.

**Další informace:** "Obrábění malých obrysových stupňů: M97", Stránka 478

Při podříznutí může řídicí systém případně poškodit obrys.

### Chování s M120

Řídicí systém kontroluje obrys s korekcí rádiusu na podříznutí a přeříznutí a vypočte dopředu dráhu nástroje od aktuálního bloku. Místa, na kterých by nástroj poškodil obrys, zůstanou neobrobená (na obrázku vpravo zobrazena tmavě). **M120** můžete též použít k tomu, aby se korekcí rádiusu nástroje opatřila digitalizovaná data nebo data vytvořená externím programovacím systémem. Takto lze kompenzovat odchylky od teoretického rádiusu nástroje.




Počet bloků (max. 99), které řídicí systém vypočítá dopředu definujete v **LA** (angl. **L**ook **A**head: hleď vpřed) za **M120**. Čím větší zvolíte počet bloků, které má řídicí systém dopředu vypočítat, tím bude zpracování bloků pomalejší.

### Zadání

Zadáte-li v polohovacím bloku funkci **M120**, pak pokračuje řídicí systém v dialogu pro tento blok a dotáže se na počet dopředu vypočítávaných bloků **LA**.

### Účinek

**M120** se musí nacházet v tom NC-bloku, který obsahuje rovněž korekci rádiusu **RL** nebo **RR**. **M120** je účinná od tohoto bloku do doby, kdy

- zrušíte korekci rádiusu pomocí **R0**
- Naprogramováním **M120 LA0**
- Naprogramováním **M120** bez **LA**
- vyvoláte pomocí **PGM CALL** jiný program
- s cyklem **19** nebo funkcí **PLANE** nakloníte obráběcí rovinu.

**M120** je účinná na začátku bloku.

**Omezení**

- Opětné najetí na obrys po externím/interním Stop smíte provést pouze funkcí **START Z BLOKU N**. Před spuštěním Startu z bloku N musíte zrušit **M120**, jinak vydá řídicí systém chybové hlášení.
- Najíždíte-li na obrys tangenciálně, musíte použít funkci **APPR LCT**; blok s **APPR LCT** smí obsahovat pouze souřadnice roviny obrábění
- Odjíždíte-li od obrysu tangenciálně, musíte použít funkci **DEP LCT**; blok s **DEP LCT** smí obsahovat pouze souřadnice roviny obrábění
- Před použitím dále uvedených funkcí musíte zrušit **M120** a korekci rádiusu:
  - cyklus **32** Tolerance
  - cyklus **19** Obráběcí rovina
  - funkce **PLANE**
  - **M114**
  - **M128**
  - **FUNKCE TCPM**

## Proložené polohování ručním kolečkem během provádění programu: M118

### Standardní chování

Řídicí systém pojíždí v provozních režimech provádění programu nástrojem tak, jak je určeno v NC-programu.

### Chování s M118

Při **M118** můžete během provádění programu provádět manuální korekce ručním kolečkem. K tomu naprogramujte **M118** a zadejte osově specifickou hodnotu (přímkové osy nebo rotační osy) v mm.

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

**M118** není ve spojení s funkcí **Dynamická kontrola kolize (DCM)** a navíc funkcemi **TCPM** nebo **M128** možná.

Abyste mohli **M118** používat bez omezení, musíte buď funkci **Dynamická kontrola kolize (DCM)** zrušit pomocí softtlačítka v nabídce nebo aktivovat kinematiku bez kolizních těles (CMOs).

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

Když změníte pomocí funkce **M118** polohu osy natočení a poté provedete **M140**, ignoruje řídicí systém při odjezdu proložené hodnoty. Zejména u strojů s osami natáčení hlav přitom vznikají nežádoucí a nepředvídatelné pohyby. Během těchto vyrovnávacích pohybů vzniká riziko kolize!

- **M118** s **M140** nekombinujte u strojů s osami natáčení hlav

### Zadání

Zadáte-li v polohovacím bloku funkci **M118**, pak řídicí systém pokračuje v dialogu a dotáže se na osově specifické hodnoty. K zadání souřadnic použijte oranžové osové klávesy nebo klávesnici ASCII.

### Účinek

Polohování ručním kolečkem zrušíte, když znovu naprogramujete **M118** bez zadání souřadnic.

**M118** je účinná na začátku bloku.

**Příklad**

Během provádění programu má být umožněno pojíždění ručním kolečkem v rovině obrábění X/Y o ±1 mm a v rotační ose B o ±5° od programované hodnoty:

```
L X+0  Y+38.5 RL  F125 M118  X1 Y1 B5
```

**M118** působí zásadně ve strojním souřadném systému.

Při aktivní opci Globální nastavení programu (opce #44) působí **M118** pro proložení polohování ručním kolečkem v naposledy zvoleném souřadném systému. To uvidíte pro **M118** aktivní souřadný systém, když stisknete softklávesu **3D-ROT** .

**Další informace:** "Připoloh.ručním kol.", Stránka 523

**M118** je účinná rovněž v provozním režimu **Polohování s ručním zadáním**!

**Virtuální osa nástroje VT**

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Výrobce vašeho stroje musí řídicí systém k této funkci přizpůsobit.

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

**Další informace:** "Pojíždění elektronickými ručními kolečky", Stránka 707

U ručního kolečka HR 5xx můžete také navolit virtuální osu příp. přímo oranžovou osovou klávesou **VI** (informujte se ve vaší Příručce ke stroji).

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

## Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140

### Standardní chování

Řídicí systém pojíždí nástrojem v režimech **PGM/provoz po bloku** a **PGM/provoz plynule** tak, jak je určeno v programu obrábění.

### Chování s M140

Pomocí **M140 MB** (move back – pohyb zpět) můžete odjíždět od obrysu zadatelnou drahou ve směru osy nástroje.

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

Výrobce stroje má různé možnosti konfigurace funkce **Dynamická kontrola kolize (DCM)**. V závislosti na stroji se NC-program bude zpracovávat dál bez chybového hlášení i přes rozpoznanou kolizi, nástroj se přitom bude udržovat na poslední poloze bez kolize. Pokud NC-program umožní novou pozici bez kolize, tak řídicí systém obnoví obrábění a umístí tam nástroj. V této konfiguraci funkce **Dynamická kontrola kolize (DCM)** vznikají pohyby které nebyly naprogramovány. **Toto chování je bez ohledu na to, zda je aktivní nebo neaktivní monitorování kolize.** Během těchto pohybů vzniká riziko kolize!

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

### Zadání

Zadáte-li v polohovacím bloku **M140**, pak řídicí systém pokračuje v dialogu a dotáže se na dráhu, kterou má nástroj od obrysu odjet. Zadejte požadovanou dráhu, kterou má nástroj od obrysu odjet, nebo stiskněte softklávesu **MB MAX**, aby se odjelo až na kraj rozsahu pojezdu.

Kromě toho lze naprogramovat posuv, jímž nástroj zadanou drahou pojíždí. Pokud posuv nezadáte, projíždí řídicí systém programovanou dráhu rychloposuvem.

### Účinek

**M140** je účinná jen v tom NC-bloku, ve kterém **je** programovaná.

**M140** je účinná na začátku bloku.

**Příklad**

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** je účinná také při aktivní funkci **Naklápění roviny obrábění**. U strojů s naklápěcími hlavami pojíždí řídicí systém nástrojem v nakloněném souřadném systému.

Pomocí **M140 MB MAX** můžete odjíždět pouze v kladném směru.

Před **M140** zásadně definujte vyvolání nástroje s osou nástroje, jinak není směr pojezdu definován

## *UPOZORNĚNÍ*

**Pozor nebezpečí kolize!**

Když změníte pomocí funkce **M118** polohu osy natočení a poté provedete **M140**, ignoruje řídicí systém při odjezdu proložené hodnoty. Zejména u strojů s osami natáčení hlav přitom vznikají nežádoucí a nepředvídatelné pohyby. Během těchto vyrovnávacích pohybů vzniká riziko kolize!

- **M118** s **M140** nekombinujte u strojů s osami natáčení hlav

## Potlačení monitorování dotykové sondy: M141

### Standardní chování

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

### Chování s M141

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

***UPOZORNĚNÍ***

**Pozor nebezpečí kolize!**

Funkce **M141** potlačí při vychýleném dotykovém hrotu odpovídající chybové hlášení. Řídicí systém přitom neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize dotykového hrotu. Kvůli oběma způsobům chování musíte zajistit, aby dotyková sonda mohla bezpečně odjíždět. Při nesprávně zvoleném směru odjezdu vzniká riziko kolize!

- NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

**M141** působí pouze při pojíždění v přímkových blocích.

### Účinek

**M141** je účinná jen v tom NC-bloku, ve kterém je **M141** programovaná.

**M141** je účinná na začátku bloku.

## Smazání základního natočení: M143

**Standardní chování**

Základní natočení zůstává účinné, dokud se nezruší nebo nepřepíše novou hodnotou.

**Chování s M143**

Řídicí systém smaže programované základní natočení v NC-programu.

Funkce **M143** není dovolena u VÝPOČET BLOKU.

**Účinek**

**M143** je účinná od toho NC-bloku, ve kterém **je** naprogramovaná.

**M143** je účinná na začátku bloku.

**M143** maže záznamy sloupců **SPA**, **SPB** a **SPC** v tabulce vztažných bodů, nová aktivace odpovídající řádky tabulky vztažných bodů neaktivuje smazané základní natočení.

## Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148

### Standardní chování

Řídicí systém zastaví při NC-stop všechny pojezdy. Nástroj zůstane stát v bodu přerušení.

### Chování s M148

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Tuto funkci nastaví a povolí výrobce stroje.

Výrobce stroje definuje ve strojním parametru **CfgLiftOff** (č. 201400) dráhu, kterou pojíždí řídicí systém při **LIFTOFF**. Pomocí strojního parametru **CfgLiftOff** se může funkce také vypnout.

V tabulce nástrojů ve sloupci **Liftoff** dosadíte za aktivní nástroj parametr **Y**. Řídicí systém pak odjede nástrojem až o 2 mm od obrysu ve směru nástrojové osy.

**Další informace:** "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 236

**LIFTOFF** (ZDVIH = Odjezd od obrysu) působí během následujících situací:

- Při NC-Stop, který jste aktivovali;
- Při NC-Stop, který aktivoval program; např. když se vyskytla závada v pohonném systému
- Při přerušení dodávky proudu.

### Účinek

**M148** působí tak dlouho, dokud není tato funkce vypnutá pomocí **M149**.

**M148** je účinná na začátku bloku, **M149** na konci bloku.

## Zaoblení rohů: M197

### Standardní chování

Řídicí systém vloží při aktivní korekci rádiusu na vnějším rohu přechodovou kružnici. To může vést k obroušení hrany.

### Chování s M197

Funkcí **M197** se obrys na rohu tangenciálně prodlouží a poté se vloží menší přechodová kružnice. Když programujete funkci **M197** a poté stisknete klávesu **ENT**, otevře řídicí systém zadávací políčko **DL**. V **DL** definujete délku, o kterou řídicí systém prodlouží prvky obrysu. Pomocí **M197** se zmenší rádius rohu, roh se méně obrušuje a přesto se pojezdový pohyb provádí ještě plynule.

### Účinek

Funkce **M197** je účinná v bloku a působí pouze na vnější rohy.

### Příklad

```
L  X... Y...  RL M197 DL0.876
```

# 12

# Speciální funkce

## 12.1 Přehled speciálních funkcí

Řídicí systém nabízí pro nejrůznější aplikace následující výkonné speciální funkce:

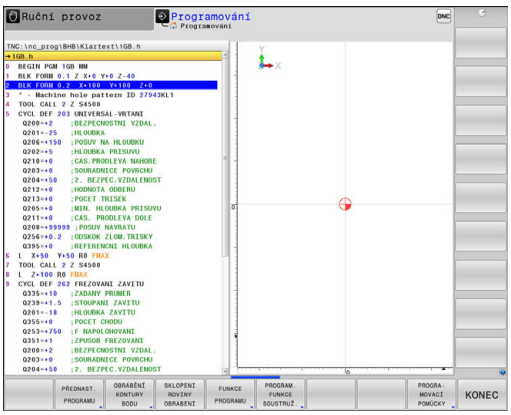
| Funkce | Popis |
|---|---|
| Dynamické monitorování kolize DCM s integrovanou správou upínadel (opce #40) | Stránka 497 |
| Adaptivní řízení posuvu AFC (opce #45) | Stránka 527 |
| Potlačení drnčení ACC (opce #145) | Stránka 541 |
| Práce s textovými soubory | Stránka 556 |
| Práce s volně definovatelnými tabulkami | Stránka 560 |

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

### Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT

SPEC FCT

- Zvolte Speciální funkce: stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)



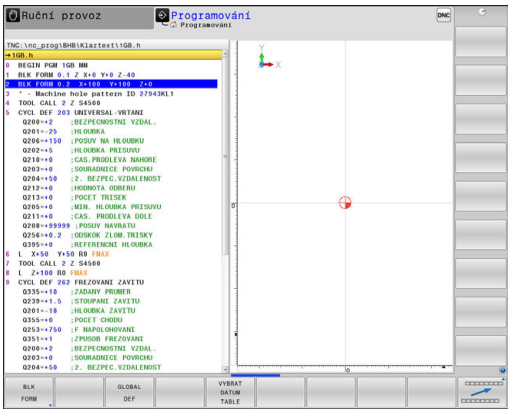

| Softtlačítko | Funkce | Popis |
|---|---|---|
| PŘEDNAST. PROGRAMU | Definice programových předvoleb | Stránka 495 |
| OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU | Funkce pro obrábění obrysu a bodů | Stránka 495 |
| SKLOPENI ROVINY OBRABENI | Definování funkce **PLANE** | Stránka 580 |
| FUNKCE PROGRAMU | Definování různých funkcí popisného dialogu | Stránka 496 |
| PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUž. | Definování soustružnických funkcí | Stránka 661 |
| PROGRA-MOVACí POMŮCKY | Programovací pomůcky | Stránka 203 |

Když stisknete klávesu **SPEC FCT**, tak můžete s klávesou **GOTO** otevřít výběrové okno **smartSelect**. Řídicí systém ukáže přehled struktury, se všemi dostupnými funkcemi. Ve stromové struktuře se můžete rychle pohybovat kurzorem nebo myší a volit funkce. V pravém okně ukazuje řídicí systém online nápovědu k příslušným funkcím.

## Nabídka Programových předvoleb

PŘEDNAST. PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu programových předvoleb

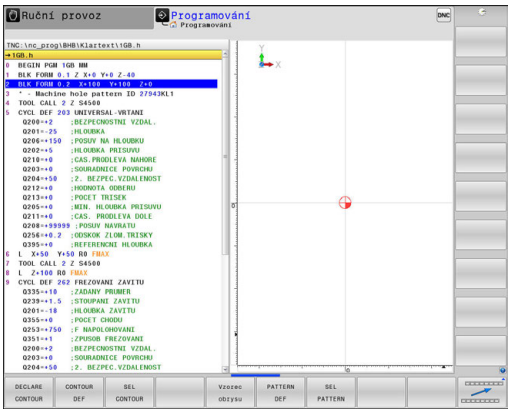



| Softtlačítko | Funkce | Popis |
|---|---|---|
| BLK FORM | Definování neobrobeného polotovaru | Stránka 160 |
| Tabulka nul.bodů | Zvolte tabulku nulových bodů | Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů |
| GLOBAL DEF | Definování globálních parametrů cyklů | Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů |

## Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů

OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU

- Stiskněte softklávesu s funkcemi pro obrábění obrysu a bodů

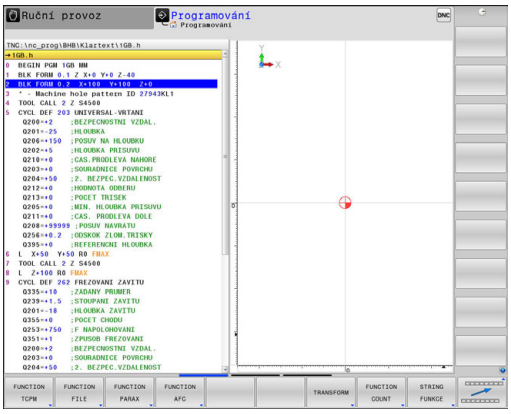



| Softtlačítko | Funkce | Popis |
|---|---|---|
| DECLARE CONTOUR | Přiřazení popisu obrysu | Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů |
| CONTOUR DEF | Definování jednoduchého obrysového vzorce | Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů |
| SEL CONTOUR | Výběr definice obrysu | Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů |
| Vzorec obrysu | Definování složitého obrysového vzorce | Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů |
| PATTERN DEF | Definování pravidelného obráběcího vzoru | Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů |
| SEL PATTERN | Výběr souboru bodů s obráběcími pozicemi | Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů |

## Definování menu různých funkcí popisného dialogu

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**



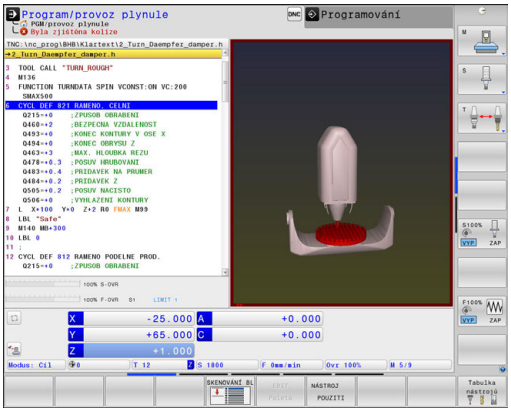

| Softtlačítko | Funkce | Popis |
|---|---|---|
| FUNCTION TCPM | Definování polohování os natočení | Stránka 614 |
| FUNCTION FILE | Definování funkcí souborů | Stránka 550 |
| FUNCTION PARAX | Určení chování při polohování paralelních os U, V, W | Stránka 543 |
| FUNCTION AFC | Definování Adaptivního řízení posuvu AFC | Stránka 527 |
| TRANSFORM | Definování transformací souřadnic | Stránka 551 |
| FUNCTION COUNT | Definování čítačů | Stránka 554 |
| STRING FUNKCE | Definování funkcí textových řetězců | Stránka 447 |
| FUNCTION SPINDLE | Definovat pulzující otáčky | Stránka 566 |
| FUNCTION FEED | Definování opakující se doby prodlení | Stránka 568 |
| FUNCTION DWELL | Definovat prodlevu v sekundách nebo v otáčkách | Stránka 570 |
| FUNCTION LIFTOFF | Odjet nástrojem při NC-stop | Stránka 571 |
| FUNCTION DCM | Definování dynamického monitorování kolize DCM | Stránka 497 |
| VLOŽIT KOMENTÁŘ | Vkládání komentáře | Stránka 204 |
| FUNCTION PROG PATH | Volba interpretace dráhy | Stránka 629 |

## 12.2 Dynamické monitorování kolizí (opce #40)

### Funkce

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Funkci **Dynamická kontrola kolize (DCM)**(angl.: **D**dynamic **C**ollision **M**onitoring) přizpůsobuje výrobce stroje řídicímu systému.




Výrobce stroje může definovat libovolné objekty, které řídicí systém kontroluje při všech strojních pohybech. Pokud se vzdálenost mezi dvěma kontrolovanými objekty zmenší pod určitou velikost, tak řídicí systém vydá chybové hlášení a zastaví pohyb.

Definovaná kolizní tělesa může řídicí systém graficky znázorňovat ve všech provozních režimech a v režimu **Testování**.

**Další informace:** "Grafické znázornění kolizních těles", Stránka 499

Řídicí systém monitoruje rovněž kolizi aktivního nástroje a příslušně ji také graficky znázorňuje. Přitom řídicí systém zásadně vychází z válcových nástrojů. Stupňovité nástroje řídicí systém monitoruje rovněž podle definice v tabulce nástrojů.
**Další informace:** "Indexovaný nástroj", Stránka 237

Řídicí systém zohledňuje následující definice z tabulky nástrojů:

- Délky nástrojů
- Rádiusy nástrojů
- Přídavky pro nástroje
- Kinematiky nástrojových nosičů

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

Řídicí systém neprovádí ani při aktivní funkci **Dynamická kontrola kolize (DCM)** žádnou automatickou kontrolu kolize s obrobkem, ani pro nástroj ani pro jiné součásti stroje. Během zpracování vzniká riziko kolize!

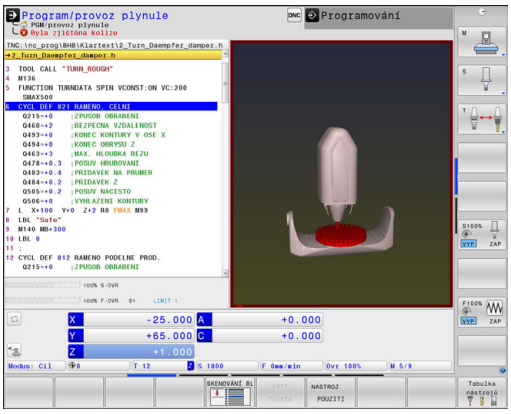
- Kontrolujte průběh pomocí grafické simulace
- NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

**Obecně platná omezení:**

- Funkce **Dynamická kontrola kolize (DCM)** pomáhá snížit riziko kolize. Nicméně, řídicí systém nemůže vzít ohled na všechny provozní konstelace.
- Řídicí systém může chránit před kolizí pouze ty strojní komponenty, pro které váš výrobce stroje správně definoval jejich rozměry, umístění a pozice.
- Řídicí systém může monitorovat pouze ty nástroje, u kterých jste definovali v tabulce nástrojů **kladný rádius nástroje** a **kladnou délku**.
- Po startu cyklu dotykové sondy řídicí systém již nemonitoruje délku dotykového hrotu a průměr snímací kuličky, abyste mohli snímat i kolizní tělesa.
- U některých nástrojů, např. u nožových hlav, může být kolizní průměr větší, než jsou rozměry definované v tabulce nástrojů.
- Řídicí systém zohlední přídavky pro nástroje **DL** a **DR** z tabulky nástrojů. Přídavky pro nástroje z **TOOL CALL**-bloku se neberou do úvahy.

## Grafické znázornění kolizních těles

Grafické znázornění kolizních těles aktivujte takto:




- Zvolte požadovaný provozní režim



- Stiskněte tlačítko **Rozdělení obrazovky**

KINEMATIKA + POLOHY

KINEMATIKA + PROGRAMU

KINEMATIKA

- Zvolte požadované rozdělení obrazovky

Znázornění kolizních objektů můžete přizpůsobit softtlačítky.

Grafické znázornění kolizních těles změňte ve strojních provozních režimech takto:

- Přepínejte lištu softtlačítek

KINEMATIKA

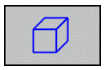
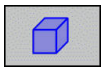
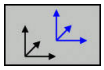
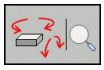
- Stiskněte softklávesu **KINEMATIKA**
- Grafické znázornění kolizních těles změňte s pomocí následujících funkcí

Grafické znázornění kolizních těles změňte v režimu **Testování** takto:

DALSI POHLED VOLBY

- Stiskněte softklávesu **DALSI POHLED VOLBY**
- Grafické znázornění kolizních těles změňte s pomocí následujících funkcí

K dispozici jsou následující funkce:

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
|  | Přepínání mezi drátěným modelem a objemovým náhledem |
|  | Přepínání mezi šrafovaným a průhledným náhledem |
|  | Zobrazení/skrytí souřadných systémů, jež vznikají transformacemi v popisu kinematiky |
|  | Funkce pro otáčení, zvětšování a posunutí |

Grafické znázornění kolizních objektů můžete také změnit myší.

K dispozici jsou následující funkce:

- Chcete-li otočit znázorněný model ve třech rozměrech: podržte pravé tlačítko myši stisknuté a pohybujte s ní. Když stisknete současně klávesu Shift, můžete modelem otáčet pouze horizontálně nebo vertikálně.
- Chcete-li posunout znázorněný model: podržte střední tlačítko myši, popř. její kolečko a pohybujte myší. Když stisknete současně klávesu Shift, můžete modelem posouvat pouze horizontálně nebo vertikálně.
- Chcete-li zvětšit určitou oblast: označte se stisknutým levým tlačítkem myši oblast zvětšování.

> Když pustíte levé tlačítko myši, zvětší řídicí systém náhled.

- K rychlému zvětšení nebo zmenšení libovolné oblasti: otáčejte kolečkem myši dopředu nebo dozadu.
- Návrat do standardního náhledu: stiskněte klávesu Shift a současně poklepejte pravým tlačítkem myši. Když poklepete pouze pravým tlačítkem myši, tak zůstane úhel natočení zachován.

## Monitorování kolize v ručních provozních režimech

V režimech **Ruční provoz** a **Ruční kolečko** řídicí systém zastaví pohyb, pokud se dva sledované objekty přiblíží pod 2 mm. V tomto případě řídicí systém zobrazí chybové hlášení, kde jsou uvedeny oba kolidující objekty.

Již před kolizní výstrahou sníží řídicí systém dynamicky posuv, aby bylo zajištěno včasné zastavení os před kolizí.

Pokud jste zvolili rozdělení obrazovky tak, že vpravo vidíte kolidující tělesa, tak řídicí systém navíc znázorní kolidující objekty červeně.

Při výstraze kolize jsou možné pouze strojní pohyby s tlačítkem osového směru nebo ručním kolečkem, které zvětšují vzdálenost kolizních těles.

Při aktivním monitorování kolize a současné kolizní výstraze nejsou povolené žádné pohyby, které vzdálenost zmenšují nebo ji nechávají stejnou.

**Další informace:** "Aktivace, popř. deaktivace monitorování kolize", Stránka 504

Mějte na paměti obecná omezení funkce **Dynamická kontrola kolize (DCM)**.

**Další informace:** "Funkce", Stránka 497

## Monitorování kolize v režimu Testování

V režimu **Testování** můžete zkontrolovat NC-program před jeho zpracováním na kolize. Řídicí systém zastaví simulaci v případě kolize a zobrazí v chybovém hlášení obě tělesa, která způsobila kolizi.

Pokud jste zvolili rozdělení obrazovky tak, že vpravo vidíte kolidující tělesa, tak řídicí systém navíc znázorní kolidující objekty červeně.

### Při Testování dbejte na tyto body

Aby se v simulaci dosáhlo výsledku srovnatelného se zpracováním, musí se shodovat následující body:

- Vztažný bod
- Základní natočení
- Offset v jednotlivých osách
- Stav natočení
- Aktivovaný kinematický model

Následující body se liší v simulaci, popř. ve stroji nebo nejsou k dispozici:

- Simulovaná poloha výměny nástroje se popř. odlišuje od strojního provozního režimu stroje
- Změny v kinematice mohou působit v simulaci opožděné
- PLC-polohování není v simulaci znázorněno
- Globální nastavení programu a proložení ručním kolečkem není k dispozici.
- Obrábění palet není v simulaci k dispozici

HEIDENHAIN doporučuje používat Dynamické monitorování kolizí v režimu **Testování** pouze navíc k monitorování kolize ve strojním provozním režimu.

Mějte na paměti obecná omezení funkce **Dynamická kontrola kolize (DCM)**.

**Další informace:** "Funkce", Stránka 497

### Aktivovat monitorování kolize v simulaci

K aktivaci Dynamického monitorování kolize v režimu **Testování** postupujte takto:



- Zvolte režim **Testování**




- Zvolte softtlačítko **Monitorování kolize ZAP**

Stav monitorování kolize můžete změnit pouze při zastavené simulaci.

## Monitorování kolize v provozních režimech provádění programu

V režimech **Polohování s ručním zadáním**, **PGM/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule** zastaví řídicí systém provádění programu před zpracováním NC-bloku, v němž se dva na kolizi sledované objekty přiblíží pod 5 mm. V tomto případě řídicí systém zobrazí chybové hlášení, kde jsou uvedena obě kolidující tělesa.

Pokud jste zvolili rozdělení obrazovky tak, že vpravo vidíte kolidující tělesa, tak řídicí systém navíc znázorní kolidující objekty červeně.

***UPOZORNĚNÍ***

**Pozor nebezpečí kolize!**

Výrobce stroje má různé možnosti konfigurace funkce **Dynamická kontrola kolize (DCM)**. V závislosti na stroji se NC-program bude zpracovávat dál bez chybového hlášení i přes rozpoznanou kolizi, nástroj se přitom bude udržovat na poslední poloze bez kolize. Pokud NC-program umožní novou pozici bez kolize, tak řídicí systém obnoví obrábění a umístí tam nástroj. V této konfiguraci funkce **Dynamická kontrola kolize (DCM)** vznikají pohyby které nebyly naprogramovány. **Toto chování je bez ohledu na to, zda je aktivní nebo neaktivní monitorování kolize.** Během těchto pohybů vzniká riziko kolize!

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

**Omezení při chodu programu:**

- Při vrtání závitu s vyrovnávacím pouzdrem zohlední funkce **Dynamická kontrola kolize (DCM)** pouze základní postavení vyrovnávacího pouzdra.
- Funkce **Připoloh.ručním kol. M118** je při aktivní funkci **Dynamická kontrola kolize (DCM)** možná pouze při zastaveném chodu programu.
- Funkce **Dynamická kontrola kolize (DCM)** není ve spojení s funkcemi **M118** a navíc **TCPM** nebo **M128** možná.
- Pokud funkce nebo cykly vyžadují propojení několika os (například při výstředném soustružení), tak řídicí systém nemůže provádět monitorování kolizí.
- Je-li alespoň jedna osa v provozu s regulační odchylkou nebo nemá nastavenou referenci tak řídicí systém nemůže provádět žádné monitorování kolize.

Mějte na paměti obecná omezení funkce **Dynamická kontrola kolize (DCM)**.

**Další informace:** "Funkce", Stránka 497

## Aktivace, popř. deaktivace monitorování kolize

Někdy je potřeba monitorování kolize dočasně vypnout:

- ke zmenšení vzdálenosti mezi dvěma objekty, kontrolovanými na kolizi
- k zabránění zastavení během chodu programu

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

Při vypnuté funkci **Dynamická kontrola kolize (DCM)** řídicí systém neprovádí žádné automatické monitorování kolize. Tak nemůže řídicí systém zabránit žádným pohybům, které způsobí kolizi. Během všech pohybů vzniká riziko kolize!

- Pokud je to možné vždy povolte monitorování kolize
- Okamžitě znovu povolte monitorování kolize po dočasném přerušení
- NC-program nebo část programu při vypnutém monitorování kolize v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

### Trvalá ruční aktivace, popř. deaktivace monitorování kolize



- Režim: Stiskněte klávesu **Ruční provoz** nebo **Ruční kolečko**





- Příp. přepínejte lištu softtlačítek




- Stiskněte softklávesu **KOLIZE**



- Zvolte provozní režim, pro který se má přizpůsobení provést:
  - **CHOD PROGRAMU**: **Polohování s ručním zadáním**, **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**
  - **Ruční provoz**: **Ruční provoz** a **Ruční kolečko**



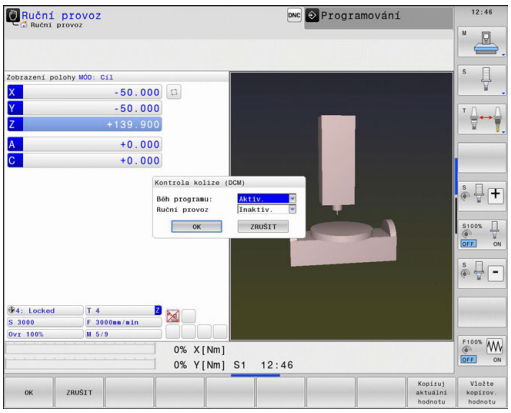

- Stiskněte klávesu **Goto**



- Zvolte stav, který má platit pro zvolené provozní režimy:
  - **Neaktivní**: Vypnutí monitorování kolize
  - **Aktivní**: Zapnutí monitorování kolize




- Stiskněte softklávesu **Ok**



**Dočasná aktivace, popř. deaktivace monitorování kolize v programu**

- Otevřete NC-program v provozním režimu **Programování**
- Umístěte kurzor na požadovanou pozici, např. před cyklus 800, k umožnění výstředného soustružení

SPEC FCT

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

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

▷

- Přepínat lišty softtlačítek

FUNCTION DCM

- Stiskněte softklávesu **FUNCTION DCM**

FUNCTION DCM OFF

FUNCTION DCM ON

- Zvolte stav odpovídajícím softtlačítkem:
  - **FUNCTION DCM OFF**: Tento NC-příkaz dočasně vypne monitorování kolize. Vypnutí působí pouze do konce hlavního programu, nebo až do další **FUNCTION DCM ON**. Při vyvolání jiného NC-programu je DCM opět aktivní.
  - **FUNCTION DCM ON**: Tento NC-příkaz zruší existující **FUNCTION DCM OFF**.

Nastavení, která provedete pomocí funkce **FUNCTION DCM** platí výlučně v aktivním NC-programu.

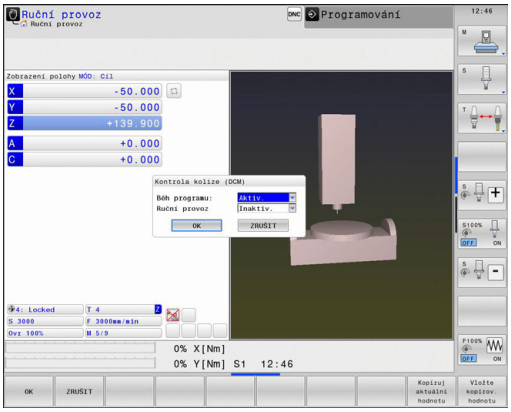
Po ukončení chodu programu nebo po volbě nového programu působí znovu nastavení, která jste zvolili pro **CHOD PROGRAMU** a **Ruční provoz** softtlačítkem **KOLIZE**.

**Další informace:** "Trvalá ruční aktivace, popř. deaktivace monitorování kolize", Stránka 504

**Symboly**

Symboly v indikaci stavu ukazují stav monitorování kolize:

| Symbol | Funkce |
|---|---|
|  | Monitorování kolize je aktivní |
|  | Monitorování kolize není k dispozici |
|  | Monitorování kolize není aktivní |



## 12.3 Správa držáků nástrojů

### Základy

Pomocí správy držáků nástrojů můžete vytvářet a spravovat držáky nástrojů. Řízení bere držáky nástrojů do úvahy početně.

Držáky nástrojů kolmých úhlových hlav pomáhají na 3osých strojích při obrábění v ose nástroje **X** a **Y**, protože řízení bere do úvahy rozměry úhlové hlavy.

Spolu s volitelným softwarem #8 **Advanced Function Set** 1 můžete naklopit pracovní rovinu do úhlu výměnných úhlových hlav, a tím pokračovat v práci s osou nástroje **Z**.

Spolu s volitelným softwarem # 40 **Dynamic Collision Monitoring** (Dynamické monitorování kolizí) můžete sledovat všechny držáků nástrojů a tím se chránit před kolizemi.

Aby řízení bralo držáky nástrojů matematicky do úvahy, musíte provést následující kroky:

- Uložit předlohy držáků nástrojů
- Stanovit parametry předloh držáků nástrojů
- Přiřadit parametrizované držáky nástrojů

### Uložit předlohy držáků nástrojů

Mnoho držáků nástrojů se liší pouze ve svých rozměrech, jejich geometrický tvar je identický. Abyste nemuseli konstruovat všechny držáky nástrojů sami, nabízí HEIDENHAIN hotové předlohy držáků nástrojů. Předlohy držáků nástrojů jsou geometricky definované, ale rozměrově měnitelné 3D-modely.

Předlohy držáků nástrojů musí být uložené pod **TNC:\ system \Toolkinematics** a mít příponu **.cft** .

Pokud předlohy držáků nosičů nástrojů chybí ve vašem řízení, stáhněte si požadovaná data na adrese:

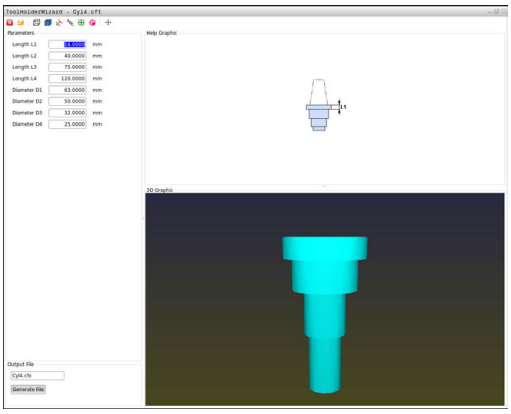
**http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en**

Potřebujete-li další předlohy, obraťte se na výrobce vašeho stroje nebo jiné výrobce.

Předlohy držáků nástrojů se mohou skládat z několika dílčích souborů. Pokud jsou dílčí soubory neúplné, řízení zobrazí chybovou zprávu.

**Používejte pouze kompletní předlohy držáků nástrojů!**

## Stanovit parametry předloh držáků nástrojů



Předtím, než řízení může vzít matematicky v úvahu držák nástroje, musíte opatřit předlohy držáků nástrojů skutečnými rozměry. Tuto parametrizaci provádíte v přídavném nástroji **ToolHolderWizard** (Průvodce držáku nástroje).

Parametrizovaný držák nástroje s koncovkou **.cfx** uložte pod **TNC:\system\Toolkinematics**.

Přídavný nástroj **Průvodce držáku nástroje** (ToolHolderWizard) ovládáte v první řadě s myší. S myší můžete také nastavit požadované rozdělení obrazovky přetažením dělicí čáry se stisknutým levým tlačítkem myši mezi oblastmi **Parametr**, **Pomocný pohled** a **3D-Grafika**.

V přídavném nástroji **ToolHolderWizard** máte k dispozici následující funkce:

| Ikona | Funkce |
|---|---|
| | Ukončit přídavný nástroj |
| | Otevřít soubor |
| | Přepínání mezi drátěným modelem a objemovým náhledem |
| | Přepínání mezi šrafovaným a průhledným náhledem |
| | Zobrazit nebo skrýt transformační vektory |
| | Zobrazit nebo skrýt názvy kolizních objektů |
| | Zobrazit nebo skrýt kontrolní body |
| | Zobrazit nebo skrýt měřicí body |
| | Obnovit výchozí náhled 3D-modelu |

Pokud předloha držáku nástroj neobsahuje žádné transformační vektory, názvy, kontrolní body a měřicí body, tak přídavný nástroj **ToolHolderWizard** neprovede po stisku příslušné ikony žádnou funkci.

**Nastavit parametry předlohy držáku nástrojů v režimu Ruční provoz**

Pro nastavení parametrů a uložení předlohy držáku nástroje postupujte takto:



- Stiskněte klávesu **Ruční provoz**



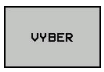

- Stiskněte softklávesu **Tabulka nástrojů**.




- Stiskněte softklávesu **Edit**



- Umístěte kurzor do sloupce **KINEMATIC**




- Stiskněte softklávesu **VYBER**.




- Stiskněte softklávesu **TOOL HOLDER WIZARD**
- > Řízení vám ukáže přídavný nástroj **ToolHolderWizard** v pomocném okně.



- Stiskněte ikonu **OTEVŘÍT SOUBOR**
- > Řízení otevře pomocné okno.
- Pomocí předběžného náhledu zvolte požadovanou předlohu držáku nástroje
- Stiskněte tlačítko **OK**
- > Řízení otevře zvolenou předlohu držáku nástroje
- > Kurzor je na první parametrizovatelné hodnotě.
- Upravte hodnoty
- V oblasti **Výstupní soubor** zadejte název parametrizovaného držáku nástroje
- Stiskněte tlačítko **GENEROVAT SOUBOR**
- Příp. reagujte na zpětné hlášení řízení.



- Stiskněte ikonu **UKONČIT**
- > Řízení zavře přídavný nástroj

### Nastavení parametrů předlohy držáku nástrojů v režimu Programování

Pro nastavení parametrů a uložení předlohy držáku nástroje postupujte takto:



- Stiskněte tlačítko **Programování**



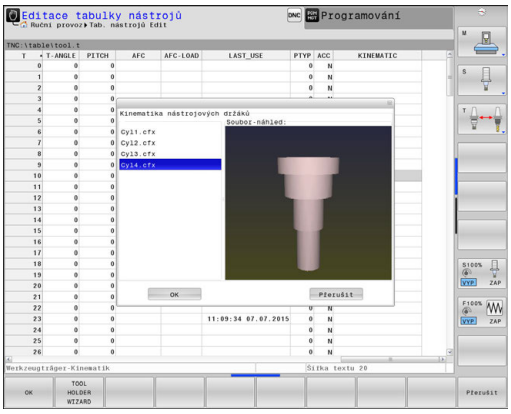

- Stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zvolte cestu **TNC:\system\Toolkinematics**
- Zvolte předlohu držáku nástroje
- > Řízení otevře přídavný nástroj **ToolHolderWizard** se zvolenou předlohou držáku nástroje.
- > Kurzor je na první parametrizovatelné hodnotě.
- Upravte hodnoty
- V oblasti **Výstupní soubor** zadejte název parametrizovaného držáku nástroje
- Stiskněte tlačítko **GENEROVAT SOUBOR**
- Příp. reagujte na zpětné hlášení řízení.



- Stiskněte ikonu **UKONČIT**
- > Řízení zavře přídavný nástroj

## Přiřadit parametrizovaný držák nástrojů

Aby řízení zohlednilo výpočetně parametrizovaný držák nástroje, musíte ho přiřadit nástroji a **nástroj znovu vyvolat**.




> Parametrizované držáky nástrojů se mohou skládat z několik dílčích souborů. Pokud jsou dílčí soubory neúplné, řízení zobrazí chybovou zprávu.
>
> **Používejte pouze kompletně parametrizované předlohy držáků nástrojů!**

Přiřazení parametrizovaného držáku k nástroji provádějte takto:



- Režim: stiskněte klávesu **Ruční provoz**



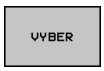

- Stiskněte softklávesu **Tabulka nástrojů**.




- Stiskněte softklávesu **Edit**



- Umístěte kurzor do sloupce **KINEMATIC** potřebného nástroje




- Stiskněte softklávesu **VYBER**.
> Řízení ukáže pomocné okno s parametrizovanými držáky nástrojů
- Pomocí předběžného náhledu zvolte požadovaný držák nástroje
- Stiskněte softklávesu **OK**
> Řízení převezme název vybraného držáku nástroje do sloupce **KINEMATIC**

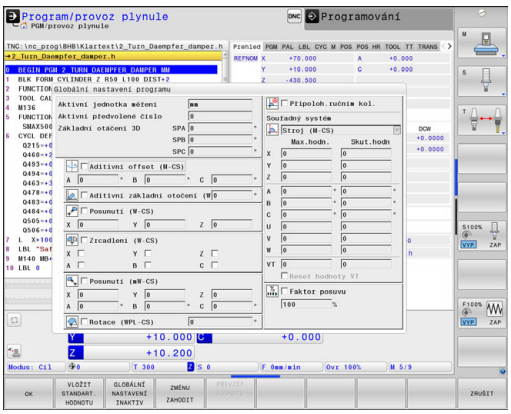



- Opuštění tabulky nástrojů

## 12.4 Globální nastavení programu (opce #44)

### Použití

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.
Výrobce vašeho počítače může také zablokovat nastavení v rámci funkce **Globální nastavení programu**.



Funkce **Globální nastavení programu**, která se používá hlavně u velkých forem, je k dispozici v režimech **Program/provoz plynule**, **Program/provoz po bloku** a **Polohování s ruč. zadáním**. Tak můžete definovat různé transformace souřadnic a nastavení aniž by bylo nutné k tomu měnit NC-program. Všechna nastavení platí globálně a pokrývají daný vybraný NC-program.

Funkce **Globální nastavení programu** a její nastavení zůstávají aktivní, dokud nejsou resetovány. To platí i po restartu řídicího systému!
**Další informace:** "Aktivace, popř. vypnutí funkce", Stránka 513

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Výrobce vašeho počítače určuje, zda funkce **Globální nastavení programu** má také vliv na ruční cykly režimu **Ruční provoz**!

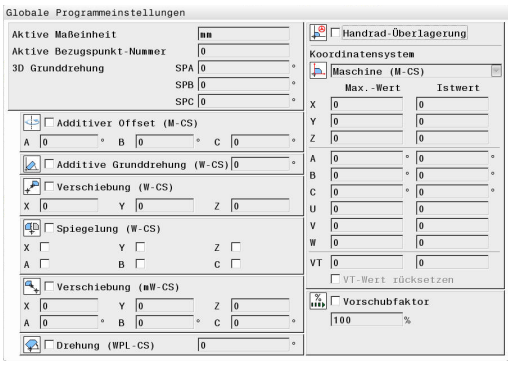
Funkce **Globální nastavení programu** zahrnuje následující nastavení:

| Ikona | Funkce | Popis |
|---|---|---|
| | **Aditivní offset (M-CS)** | Stránka 516 |
| | **Aditivní základní otočení (W-CS)** | Stránka 517 |
| | **Posunutí (W-CS)** | Stránka 518 |
| | **Zrcadlení (W-CS)** | Stránka 519 |
| | **Posunutí (mW-CS)** | Stránka 520 |
| | **Rotace (WPL-CS)** | Stránka 521 |
| | **Připoloh.ručním kol.** | Stránka 523 |
| | **Faktor posunu** | Stránka 526 |

Pokyny pro obsluhu:

- Řídicí systém zobrazuje ve formuláři všechny osy, které na vašem stroji nejsou aktivní, jako šedivé.
- Zadání hodnot (například posuny a hodnoty **Připoloh.ručním kol.**) jsou definovány ve vybrané jednotce indikace v mm nebo palcích. Úhly jsou vždy ve stupních.
- Funkce dotykové sondy nejsou ve spojení s funkcí **Globální nastavení programu** možné. Pokud je aktivní alespoň jedna možnost nastavení, tak řídicí systém ukáže při volbě ruční funkce dotykové sondy nebo zpracování automatického cyklu dotykové sondy chybové hlášení.
- Pokud byste chtěli při obrábění s aktivní funkcí **Dynamická kontrola kolize (DCM)** použít **Připoloh.ručním kol.**, tak musí být řídicí systém v přerušeném nebo zastaveném stavu.
  **Další informace:** "Všeobecná indikace stavu", Stránka 96
  Alternativně můžete funkci **Dynamická kontrola kolize (DCM)** také vypnout.
  **Další informace:** "Aktivace, popř. deaktivace monitorování kolize", Stránka 504

## Aktivace, popř. vypnutí funkce




Funkce **Globální nastavení programu** a její nastavení zůstávají aktivní, dokud nejsou resetovány. To platí i po restartu řídicího systému!

Jakmile je aktivovaná jakákoliv možnost nastavení funkce **Globální nastavení programu**, zobrazí řídicí systém v indikaci polohy následující symbol:

Všechna nastavení povolená výrobcem stroje ve funkci **Globální nastavení programu** můžete před obráběním aktivovat či vypnout pomocí formuláře.

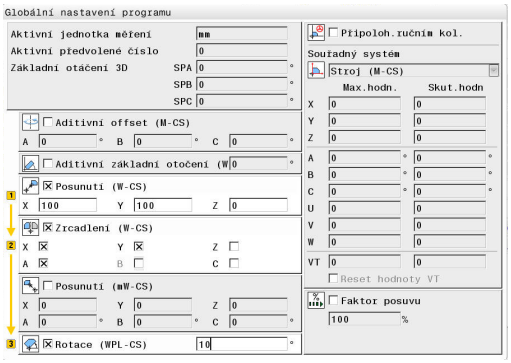
Pokud jste přerušili chod program, můžete **Připoloh.ručním kol.** a **Faktor posuvu** aktivovat a deaktivovat pomocí formuláře také během obrábění.
**Další informace:** "Přerušení obrábění, zastavení nebo zrušení", Stránka 808
Řídicí systém vezme vaše definované hodnoty do úvahy okamžitě po restartování NC-programu. Podle potřeby najede řídicí systém přes menu Opakované najetí novou polohu.
**Další informace:** "Opětné najeti na obrys", Stránka 822

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Výrobce stroje může dát k dispozici funkce, s nimiž nastavíte či resetujete **Připoloh.ručním kol.**a **Faktor posuvu** v programu, například M-funkce nebo cykly výrobce.

Pomocí funkce Q-parametrů můžete zjišťovat stav funkce **Globální nastavení programu**.
**Další informace:** "FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat", Stránka 395

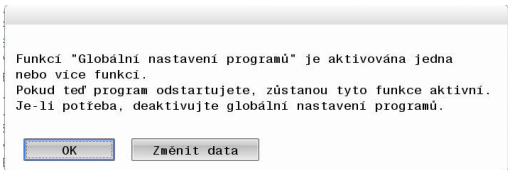
### Formulář




Aktivní možnosti nastavení funkce **Globální nastavení programu** jsou ve formuláři s bílým podkladem. Neaktivní nastavení zůstanou šedivá.

Pokud je aktivních několik úprav transformace souřadnic (levá polovina formuláře), tak se zobrazí pořadí účinnosti žlutými čísly a šipkami.

Informační panel (levá polovina formuláře nahoře) a nastavení pravé části formuláře nejsou při pořadí účinnosti brány do úvahy, protože neovlivňují transformace souřadnic.




Jakmile je aktivovaná jakákoliv možnost nastavení funkce **Globální nastavení programu**, zobrazí řídicí systém při zvolení NC-programu ve správě souborů výstrahu.

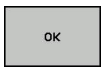
Pak můžete hlášení pomocí **Ok** jednoduše potvrdit nebo formulář přímo vyvolat pomocí **ZMĚNIT DATA**.

### Aktivování Globální nastavení programu

Veškeré změny se musí potvrdit softtlačítkem **Ok**!
Jinak řídicí systém zahodí změny při zavření formuláře, například při použití tlačítka **END**.




- ▶ Stiskněte softklávesu **GLOBÁLNÍ NASTAVENÍ**
- > Řízení otevře formulář s následujícími prvky.
  - Zaškrtávací políčka, například v možnostech nastavení
  - Zadávací políčka pro zadání hodnot
  - Rozevírací nabídky souřadného systému pro **Připoloh.ručním kol.**
- ▶ Aktivování nastavení pomocí prvků formuláře
  **Další informace:** "Ovládání formuláře", Stránka 515




- ▶ Stiskněte softklávesu **Ok**
- > Řídicí systém převezme nastavení a zavře formulář

### Vypnutí Globální nastavení programu

Veškeré změny se musí potvrdit softtlačítkem **Ok**!
Jinak řídicí systém zahodí změny při zavření formuláře, například při použití tlačítka **END**.




- ▶ Po volbě NC-programu stiskněte softtlačítko **ZMĚNIT DATA**




- ▶ Alternativně při otevřeném NC-programu stiskněte **GLOBÁLNÍ NASTAVENÍ**
- > Řízení otevře formulář




- ▶ Stiskněte softklávesu **GLOBÁLNÍ NASTAVENÍ INAKTIV** k vypnutí všech možností nastavení
- ▶ Alternativně vypněte jednotlivá nastavení pomocí prvků formuláře
  **Další informace:** "Ovládání formuláře", Stránka 515




- ▶ Stiskněte softklávesu **Ok**
- > Řídicí systém převezme nastavení a zavře formulář

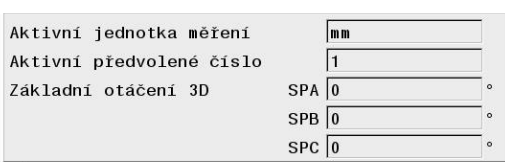
**Ovládání formuláře**

| Ovládací prvek | Funkce |
|---|---|
| | Skok na další nastavení nebo při povolené možnosti nastavení na další prvek |
| | Skok na předchozí nastavení nebo při povolené možnosti nastavení na předchozí prvek |
| Mezera | Povolení a zakázání zvoleného výběrového čtverečku (označeného skokem) |
| GOTO | Otevírání a skrývání rozevírací nabídky |
| | Pohyb v rozevírací nabídce |
| ENT<br>GOTO | Potvrzení volby v rozevírací nabídce (a zavření menu) |
| OK | Potvrzení zadání a zavření formuláře |
| VLOŽIT STANDART. HODNOTU | Resetování celého formuláře (výjimka je volba souřadného systému **Připoloh.ručním kol.**) |
| GLOBÁLNÍ NASTAVENÍ INAKTIV | Vypnutí všech nastavení bez resetování zbývajících prvků, například hodnot zadávacích políček |
| ZMĚNU ZAHODIT | Všechny změny od posledního vyvolání formuláře zrušit |
| PŘEVZÍT HODNOTU | Převzít skutečné hodnoty **Připoloh.ručním kol.** do posunů<br>Předpoklad: Souřadný systém **Připoloh.ručním kol.** a **Posunuti** si odpovídají |

Formulář můžete také pohodlně ovládat pomocí myši.

## Informační panel

Formulář funkce **Globální nastavení programu** má v levé části formuláře informační panel s následujícím obsahem:




- **Active unit of meas.**: Měrová jednotka pro zadávání hodnot
  **Další informace:** "Měrový systém Volba ", Stránka 839
- **Aktivní předvolené číslo**: Řádek správy vztažných bodů
  **Další informace:** "Aktivace vztažného bodu", Stránka 732
- **3D Grunddrehung**: Prostorový úhel ze správy vztažných bodů
  **Další informace:** "Všeobecná indikace stavu", Stránka 96 a Stránka 752

## Aditivní offset (M-CS)




Respektujte informace v příručce ke stroji!
Výrobce vašeho počítače může také zablokovat nastavení v rámci funkce **Globální nastavení programu**.
Osy, které nejsou zahrnuty do popisu kinematiky jsou vždy šedivé a tudíž nejsou editovatelné!

S nastavením **Aditivní offset (M-CS)** poskytuje funkce **Globální nastavení programu** transformaci souřadnic ve strojním souřadném systému M-CS.
**Další informace:** "Strojní souřadný systém M-CS", Stránka 146

Aditivní offset funkce **Globální nastavení programu** působí v jednotlivých osách. Hodnota se připočte k odpovídajícímu osově specifickému offsetu ze **Správa vztažného bodu**.
**Další informace:** "Uložení vztažných bodů do tabulky", Stránka 726

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Se strojním parametrem **presetToAlignAxis** (č. 300203) výrobce vašeho stroje nastaví v dané ose, jaký vliv má offset osy rotace na vztažný bod.

- **True** (Výchozí): před kinematickým výpočtem se offset odečte od hodnoty osy
- **False**: offset působí pouze na indikaci polohy

### *UPOZORNĚNÍ*

**Pozor nebezpečí kolize!**

Započtení vztažného bodu při offsetu v rotační ose závisí na strojním parametru **presetToAlignAxis** (č. 300203). Během následujícího obrábění vzniká riziko kolize!

- Testovat chování na stroji
- Případně vztažný bod znovu nastavte po aktivaci offsetu (u rotačních os ve stolu vždy)

**Indikace řídicího systému**

- Aditivní offset funkce **Globální nastavení programu** má stejně jako offset ze **Správa vztažného bodu** dopad na indikaci aktuálních hodnot.
- Obecné zobrazení stavu ukazuje následující symboly:

  **Pro offset ze Správa vztažného bodu není zobrazen žádný symbol!**

  Aktivní aditivní offsety (standardní symbol funkce **Globální nastavení programu**)
- Hodnoty aditivních offsetů ukazuje řídicí systém v přídavné indikaci stavu na kartě **GS**. **Offsety ze Správa vztažného bodu se zobrazují výhradně ve Správa vztažného bodu!**

**Příklad použití**

Zvětšení pojezdové dráhy:

- Stroj s vidlicovou hlavou AC
- Výstředný držák nástroje (mimo středu rotace C-osy)
- Strojní parametr **presetToAlignAxis** (č. 300203) pro C-osu je definován pomocí **FALSE**
- Zvětšit pojezdovou dráhu pomocí otočení C-osy o 180°
- Otočení se provede pomocí nastavení **Aditivní offset (M-CS)**

▶ Otevřete funkci **Globální nastavení programu**

▶ Aktivujte nastavení **Aditivní offset (M-CS)** s C = 180°

▶ Podle potřeby NC-program doplňte s polohováním **L C + 0**

▶ Znovu zvolte NC-program

> Řídicí systém vezme otočení o 180° do úvahy při všech polohováních osy C.

> Řízení vezme do úvahy změněné polohy nástroje.

> Poloha osy C nemá žádný vliv na polohu vztažného bodu. Vztažný bod zůstává nezměněn!

## Aditivní základní otočení (W-CS)

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Výrobce vašeho počítače může také zablokovat nastavení v rámci funkce **Globální nastavení programu**.




S nastavením **Aditivní základní otočení (W-CS)** poskytuje funkce **Globální nastavení programu** transformaci souřadnic ve strojním souřadném systému W-CS.
**Další informace:** "Obrobkový souřadný systém W-CS", Stránka 149

Aditivní základní natočení funkce **Globální nastavení programu** působí až následně a tedy navazuje na základní natočení nebo 3D-základní natočení. Hodnota se tedy nebude jednoduše přičítat k PLC-hodnotě ve **Správa vztažného bodu**.
**Další informace:** "Zjištění 3D-základního natočení", Stránka 756 a Stránka 753

**Indikace řídicího systému**

- Aditivní základní natočení funkce **Globální nastavení programu** nemá stejně jako základní natočení ze **Správa vztažného bodu** (PLC-sloupeček) žádný dopad na indikaci aktuálních hodnot.
- Obecné zobrazení stavu ukazuje následující symboly:


Aktivní základní natočení ze **Správa vztažného bodu**


Aktivní 3D-základní natočení ze **Správa vztažného bodu**


Aktivní aditivní základní natočení (standardní symbol funkce **Globální nastavení programu**)

- Hodnoty aditivního základního natočení znázorňuje řízení v přídavné indikaci stavu na kartě **GS**, hodnoty ze **Správa vztažného bodu** na kartě **POS**.

**Příklad použití**

Otočit CAM-výstup o -90°:

- CAM-výstup pro portálovou frézku s velkým rozsahem pojezdu v ose Y
- Obráběcí centrum s omezeným rozsahem pojezdu v ose Y (osa X má požadovaný rozsah pojezdů)
- Polotovar je upnutý s otočením o 90° (dlouhá strana rovnoběžně s osou X)
- NC-program se tak musí otáčet o 90° (znaménko v závislosti na umístění vztažných bodů)
- Natočení o 90° se kompenzuje pomocí **Aditivní základní otočení (W-CS)**

▶ Otevřete funkci **Globální nastavení programu**

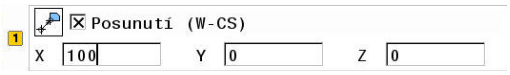
▶ Aktivovat možnost nastavení **Aditivní základní otočení (W-CS)** s 90°

▶ Znovu zvolte NC-program

> Řídicí systém vezme otočení o 90° do úvahy při všech polohováních v osách.

## Posunutí (W-CS)

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Výrobce vašeho počítače může také zablokovat nastavení v rámci funkce **Globální nastavení programu**.




S nastavením **Posunutí (W-CS)** poskytuje funkce **Globální nastavení programu** transformaci souřadnic v obrobkovém souřadném systému W-CS.
**Další informace:** "Obrobkový souřadný systém W-CS", Stránka 149

**Posunutí (W-CS)** funkce **Globální nastavení programu** působí v jednotlivých osách. Hodnota působí aditivně k posunutí, definovanému v NC-programu **před** naklopením roviny obrábění (např. cyklus 7 **NULOVY BOD**).

**Indikace řídicího systému**

- Na rozdíl od nulového posunutí v NC-programu má **Posunutí (W-CS)**funkce **Globální nastavení programu** vliv na zobrazení aktuální hodnoty.
- Obecné zobrazení stavu ukazuje následující symboly:

  **Pro posunutí v NC-programu se nezobrazí žádný symbol!**

  Aktivní **Posunutí (W-CS)** (standardní symbol funkce **Globální nastavení programu**)
- Hodnoty **Posunutí (W-CS)** znázorňuje řízení v přídavné indikaci stavu na kartě **GS**, hodnoty z NC-programu na kartě **TRANS**.

**Příklad použití**

Zjištění polohy obrobku pomocí ručního kolečka:

- Nutná další práce na naklopené ploše
- Obrobek je upnutý a hrubě vyrovnaný
- Sejmuté základní natočení a vztažný bod v rovině
- Z-souřadnice musí být nastavena kvůli ploše s volným tvarem pomocí ručního kolečka

▶ Otevřete funkci **Globální nastavení programu**

▶ Aktivujte **Připoloh.ručním kol.** se systémem souřadnic **Obrobek (W-CS)**

▶ Zjištění povrchu obrobku pomocí ručního kolečka (naškrábnutí):

▶ Zjištěnou hodnotu v **Posunutí (W-CS)** přenést pomocí softtlačítka **PŘEVZÍT HODNOTU**

▶ Pokračovat v NC-programu

▶ Aktivovat **Připoloh.ručním kol.** se systémem souřadnic **Obrobek (WPL-CS)**

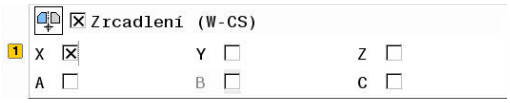
▶ Zjištění povrchu obrobku pomocí ručního kolečka (naškrábnutí pro přesné nastavení)

▶ Pokračovat v NC-programu

> Řízení bere ohled na **Posunutí (W-CS)**.

> Řídicí systém používá aktuální hodnoty **Připoloh.ručním kol.** v souřadném systému **Obrobek (WPL-CS)**.

## Zrcadlení (W-CS)




Respektujte informace v příručce ke stroji!

Výrobce vašeho počítače může také zablokovat nastavení v rámci funkce **Globální nastavení programu**.

Osy, které nejsou zahrnuty do popisu kinematiky jsou vždy šedivé a tudíž nejsou editovatelné!

S nastavením **Zrcadlení (W-CS)** poskytuje funkce **Globální nastavení programu** transformaci souřadnic v obrobkovém souřadném systému W-CS.
**Další informace:** "Obrobkový souřadný systém W-CS", Stránka 149

**Zrcadlení (W-CS)** funkce **Globální nastavení programu** působí v jednotlivých osách. Hodnota působí aditivně k zrcadlení, definovanému v NC-programu **před** naklopením roviny obrábění (např. cyklus 8 **ZRCADLENI**).

Pokud se používají funkce **PLANE** nebo **TCPM** s prostorovými úhly, tak se osy rotace také zrcadlí podle zrcadlené hlavní osy. Přitom vždy vzniká stejná konstelace, bez ohledu na to zda jsou osy natočení ve formuláři označené či nikoliv.

U **PLANE AXIAL** nemá zrcadlení os natočení žádný účinek.

U funkce **TCPM** s osovými úhly musí být všechny zrcadlené osy být explicitně označeny ve formuláři.

**Indikace řídicího systému**

- **Zrcadlení (W-CS)** funkce **Globální nastavení programu** rovněž nemá žádný vliv na zobrazení skutečné hodnoty, stejně jako posun v NC-programu.
- Obecné zobrazení stavu ukazuje následující symboly:



Aktivní zrcadlení v NC-programu



Aktivní **Zrcadlení (W-CS)** (standardní symbol funkce **Globální nastavení programu**)

- Hodnoty **Zrcadlení (W-CS)** ukazuje řídicí systém v přídavné indikaci stavu na kartě **GS**, hodnoty z NC-programu na kartě **TRANS**.

**Příklad použití**

Zrcadlení CAM-výstupu:

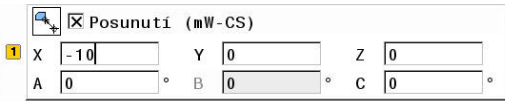
- CAM-výstup pro pravou krytku zrcátka
- Nulový bod obrobku se nachází ve středu polotovaru
- NC-program na středu kulové frézy a funkce **TCPM** s prostorovými úhly
- Měla by se vyrobit levá krytka zrcátka (zrcadlení X)
- ▶ Otevřete funkci **Globální nastavení programu**
- ▶ Aktivovat **Zrcadlení (W-CS)** s označeným X
- ▶ Zpracování NC-programu
- > Řídicí systém zohledňuje **Zrcadlení (W-CS)** osy X a potřebných rotačních os.

## Posunutí (mW-CS)



Respektujte informace v příručce ke stroji!

Výrobce vašeho počítače může také zablokovat nastavení v rámci funkce **Globální nastavení programu**.




S nastavením Posunutí (mW-CS) nabízí funkce **Globální nastavení programu** transformaci souřadnic v modifikovaném obrobkovém souřadném systému mW-CS.

Souřadný systém obrobku mW-CS je modifikovaný při aktivním **Posunutí (W-CS)** nebo aktivním **Zrcadlení (W-CS)**. Bez této předchozí transformace souřadnic, působí Posunutí (mW-CS) přímo v souřadném systému obrobku W-CS a tedy totožně s **Posunutí (W-CS)**.
**Další informace:** "Obrobkový souřadný systém W-CS", Stránka 149

Posunutí (mW-CS) funkce **Globální nastavení programu** působí v jednotlivých osách. Hodnota se přičte k naklopení, definovanému v NC-programu **před** naklopením roviny obrábění (například cyklus 7 **NULOVY BOD**), stejně jako k aktivnímu **Posunutí (W-CS)**.

**Indikace řídicího systému**

- Na rozdíl od posunutí nulového bodu v NC-programu má Posunutí (mW-CS) funkce **Globální nastavení programu** vliv na zobrazení aktuální hodnoty.
- Obecné zobrazení stavu ukazuje následující symboly:

  **Pro posunutí v NC-programu se nezobrazí žádný symbol!**

  Aktivní Posunutí (mW-CS) (standardní symbol funkce **Globální nastavení programu**)
- Hodnoty Posunutí (mW-CS) znázorňuje řízení v přídavné indikaci stavu na kartě **GS**, hodnoty z NC-programu na kartě **TRANS**.

**Příklad použití**

Zrcadlení CAM-výstupu:

- CAM-výstup pro pravou krytku zrcátka
- Nulový bod obrobku se nachází v levém předním rohu polotovaru
- NC-program na středu kulové frézy a funkce **TCPM** s prostorovými úhly
- Měla by se vyrobit levá krytka zrcátka (zrcadlení X)
- ▶ Otevřete funkci **Globální nastavení programu**
- ▶ Aktivovat **Zrcadlení (W-CS)** s označeným X
- ▶ Zadat a aktivovat Posunutí (mW-CS) k posunutí nulového bodu obrobku v zrcadleném systému souřadnic
- ▶ Zpracování NC-programu
- > Řídicí systém zohledňuje **Zrcadlení (W-CS)** osy X a potřebných rotačních os.
- > Řízení vezme do úvahy změněnou polohu nulového bodu obrobku.

## Rotace (WPL-CS)

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Výrobce vašeho počítače může také zablokovat nastavení v rámci funkce **Globální nastavení programu**.




S nastavením **Rotace (WPL-CS)** poskytuje funkce **Globální nastavení programu** transformaci souřadnic v souřadném systému roviny obrábění WPL-CS.
**Další informace:** "Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS", Stránka 151

**Rotace (WPL-CS)** funkce **Globální nastavení programu** působí až **následně** a tedy navazuje na naklopení roviny obrábění. Hodnota se přičte k otočení definovanému v NC-programu (například cyklus 10 **OTACENI**).

**Indikace řídicího systému**

- **Rotace (WPL-CS)** funkce **Globální nastavení programu** rovněž nemá žádný vliv na zobrazení skutečné hodnoty, stejně jako otočení v NC-programu.
- Obecné zobrazení stavu ukazuje následující symboly:

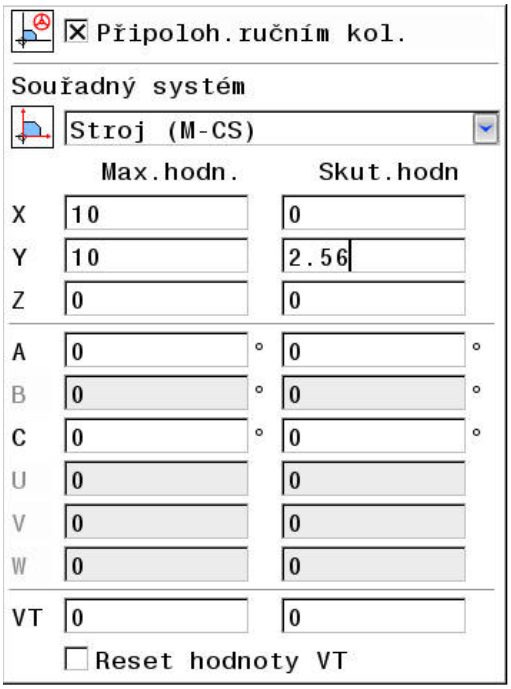
  **Pro otočení v NC-programu se nezobrazí žádný symbol!**

  Aktivní **Rotace (WPL-CS)** (standardní symbol funkce **Globální nastavení programu**)
- Hodnoty **Rotace (WPL-CS)** ukazuje řídicí systém v přídavné indikaci stavu na kartě **GS**, hodnoty z NC-programu na kartě **TRANS**.

## Připoloh.ručním kol.

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Výrobce vašeho počítače může také zablokovat nastavení v rámci funkce **Globální nastavení programu**.




Pomocí **Připoloh.ručním kol.** nabízí funkce **Globální nastavení programu** prokládaný pojezd osami během zpracování NC-programu. Pro souřadný systém působící v **Připoloh.ručním kol.** lze přitom pomocí rozbalovací nabídky zvolit **Coordinate system**.

| Ikona | Funkce |
|---|---|
|  | **Připoloh.ručním kol.** působí ve strojním souřadném systému M-CS<br>**Další informace:** "Strojní souřadný systém M-CS", Stránka 146 |
|  | **Připoloh.ručním kol.** působí v obrobkovém souřadném systému W-CS<br>**Další informace:** "Obrobkový souřadný systém W-CS", Stránka 149 |
|  | **Připoloh.ručním kol.** působí v modifikovaném obrobkovém souřadném systému mW-CS<br>**Další informace:** "Posunutí (mW-CS)", Stránka 520 |
|  | **Připoloh.ručním kol.** působí v souřadném systému roviny obrábění WPL-CS<br>**Další informace:** "Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS", Stránka 151 |

Pokud nejsou transformace souřadnic aktivované ani pomocí NC-programu ani s funkcí **Globální nastavení programu**, tak působí **Připoloh.ručním kol.** stejně ve všech souřadných systémech.

### *UPOZORNĚNÍ*

**Pozor nebezpečí kolize!**

Systém souřadnic, vybraný v rozbalovací nabídce, také působí na **Připoloh.ručním kol.** s **M118**, navzdory neaktivní funkci **Globální nastavení programu**. Během **Připoloh.ručním kol.** a následujícího obrábění vzniká riziko kolize!

- Před opuštěním formuláře vždy explicitně zvolte souřadný systém **stroje (M-CS)**
- Testovat chování na stroji

Se zadáním do sloupce **Max.hodn.** definujete, které osy se smí projíždět pomocí ručního kolečka a po kterou maximální dráhu. Protože zadanou hodnotu můžete projíždět kladně i záporně, tak je maximální dráha dvakrát tak velká jako zadaná hodnota.

Ve sloupci **Skut.hodn** ukazuje řídicí systém jednotlivé osy dráhy, projeté pomocí ručního kolečka.

**Skut.hodn** můžete také ručně upravit. Pokud ale zadáte hodnotu překračující aktuální **Max.hodn.**, tak nelze hodnotu aktivovat. Přitom se zobrazí nesprávná hodnota červeně. Kromě toho řídicí systém zobrazí varovnou zprávu a zabrání zavření formuláře.

Pokud je při aktivaci funkce zadaná **Skut.hodn**, tak řídicí systém najede pomocí nabídky Opakované najetí do nové polohy.
**Další informace:** "Opětné najeti na obrys", Stránka 822

Pomocí softtlačítka **PŘEVZÍT HODNOTU** můžete hodnoty sloupce **Skut.hodn** převzít do posunutí jednotlivých os funkce **Globální nastavení programu**. Převzetí je možné pouze pro hlavní osy. Kromě toho musí přitom souhlasit souřadné systémy.
**Další informace:** "Posunutí (W-CS)", Stránka 518 a Stránka 520

Při převzetí hodnot řídicí systém resetuje zadávací políčka ve sloupci **Skut.hodn**.

Při vícenásobném převzetí sečte řídicí systém hodnoty v posunech.

## *UPOZORNĚNÍ*

**Pozor nebezpečí kolize!**

Pokud působí obě možnosti pro **Připoloh.ručním kol.** s **M118** a pomocí funkce **Globální nastavení programu** současně, tak se definice ovlivňují navzájem a v závislosti na pořadí aktivování. Během **Připoloh.ručním kol.** a následujícího obrábění vzniká riziko kolize!

- Používejte pokud možno pouze jeden druh **Připoloh.ručním kol.**
- Přednostně používejte **Připoloh.ručním kol.** funkce **Globální nastavení programu**
- Testovat chování na stroji

HEIDENHAIN nedoporučuje současné využívání obou možností **Připoloh.ručním kol.**. Pokud **M118** nelze odebrat z NC-programu, tak by mělo být aktivováno alespoň **Připoloh.ručním kol.** funkce **Globální nastavení programu** před výběrem programu. Tím se zajistí, že řídicí systém používá funkci **Globální nastavení programu** a nikoliv **M118**.

Pokyny pro obsluhu:

- Řídicí systém zobrazuje ve formuláři všechny osy, které na vašem stroji nejsou aktivní, jako šedivé.
- Zadání hodnot (například posuny a hodnoty **Připoloh.ručním kol.**) jsou definovány ve vybrané jednotce indikace v mm nebo palcích. Úhly jsou vždy ve stupních.
- Pokud byste chtěli při obrábění s aktivní funkcí **Dynamická kontrola kolize (DCM)** použít **Připoloh.ručním kol.**, tak musí být řídicí systém v přerušeném nebo zastaveném stavu.
  **Další informace:** "Všeobecná indikace stavu", Stránka 96
  Alternativně můžete funkci **Dynamická kontrola kolize (DCM)** také vypnout.
  **Další informace:** "Aktivace, popř. deaktivace monitorování kolize", Stránka 504

**Indikace řídicího systému**

- Obě možnosti **Připoloh.ručním kol.** mají vliv na zobrazení aktuální hodnoty.
- Obecné zobrazení stavu ukazuje následující symboly:

  **Pro funkci M118 se nezobrazí žádný symbol!**

  Aktivní **Připoloh.ručním kol.** (standardní symbol funkce **Globální nastavení programu**)
- Hodnoty obou možností **Připoloh.ručním kol.** ukazuje řídicí systém v přídavné indikaci stavu na kartě **POS HR**.

**Virtuální osa VT**

**Připoloh.ručním kol.** můžete provést i v právě aktivním směru osy nástroje. Přitom je aktuální osa nástroje virtuální osa **VT**, která neodpovídá původnímu směru nástrojové osy **Z**. Pro aktivaci této funkce je ve formuláři k dispozici řádka **VT** (**V**irtual **T**oolaxis – virtuální osa nástroje).

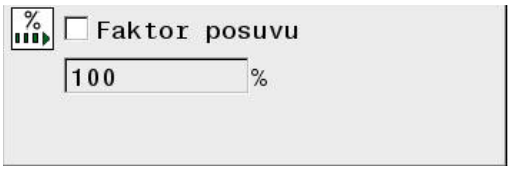
Hodnoty ujeté s ručním kolečkem ve virtuální ose zůstávají v základním nastavení (prázdné zaškrtávací políčko) aktivní i po výměně nástrojů. Pomocí funkce **Resetovat VT-hodnotu** můžete toto chování změnit.

Virtuální osa **VT** je často nutná pro obrábění s naklopenými souřadnicemi, např. pro výrobu šikmých otvorů bez naklopení roviny obrábění.

**Připoloh.ručním kol.** ve směru virtuální osy **VT** nevyžaduje ani funkci **PLANE** ani funkci **TCPM**.

## Faktor posuvu

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Výrobce vašeho počítače může také zablokovat nastavení v rámci funkce **Globální nastavení programu**.




S nastavením **Faktor posuvu** nabízí funkce **Globální nastavení programu** manipulaci se současným obráběcím posuvem. Zadání odpovídá procentuální hodnotě. Zadávací rozsah je od 1 % do 1000 %.

Aktuální obráběcí posuv vyplývá z naprogramovaného posuvu a aktuální polohy potenciometru posuvu.

Možnost nastavení **Faktor posuvu** funkce **Globální nastavení programu** nemá žádný vliv na naprogramovaný rychloposuv (**FMAX**).

Všechny posuvy lze společně omezit pomocí mezí posuvu (softtlačítkem **F MAX**). Na omezený posuv nemá **Faktor posuvu** funkce **Globální nastavení programu**žádný vliv!
**Další informace:** "Omezení posuvu F MAX", Stránka 719

### Indikace řídicího systému

- Obecná indikace stavu ukazuje následující symboly a informace:
  - **Ovr** Výsledek nastavení potenciometru posuvu
    **Při omezování posuvu (softtlačítko F MAX) se nezobrazuje žádný symbol ani hodnota!**
  - Aktivní **Faktor posuvu** (standardní symbol funkce **Globální nastavení programu**)
  - **F** Výsledek všech manipulací a tudíž aktuální posuv
- Hodnotu **Koeficientu posuvu** ukazuje řídicí systém v přídavné indikaci stavu na kartě **GS**.

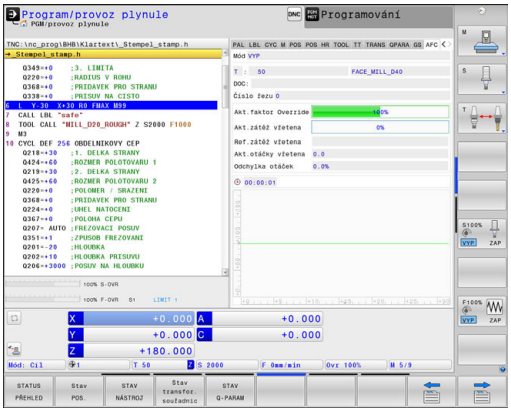
## 12.5 Adaptivní regulace posuvu AFC (opce #45)

### Použití

Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Výrobce vašeho počítače mimo jiné určuje, zda řídicí systém používá výkon vřetena nebo jakoukoli jinou hodnotu jako vstupní proměnnou pro regulaci posuvu.

Pokud jste aktivovali opční software Soustružení (opce #50) tak můžete používat AFC i v soustružnickém režimu.




Pro nástroje s průměrem do 5 mm nemá adaptivní řízení posuvu smysl. Je-li jmenovitý výkon vřetena velmi vysoký, může být mezní průměr nástroj ještě větší.

Obráběcí operace, u nichž musí být posuv a otáčky vřetena spolu sladěné (např. při řezání vnitřních závitů), nesmíte zpracovávat s adaptivním řízením posuvu.

Při adaptivním řízení posuvu reguluje řídicí systém během zpracování NC-programu dráhový posuv automaticky v závislosti na aktuálním výkonu vřetena. Výkon vřetena patřící ke každému úseku obrábění se zjistí zkušebním řezem a řídicí systém ho ukládá do souboru, patřícího k obráběcímu programu. Při startu příslušného obráběcího úseku, který se provádí obvykle zapnutím vřetena, reguluje řídicí systém posuv tak, aby se tento nacházel v rámci vámi definovaných hranic.

Pokud se řezné podmínky nezmění, můžete definovat výkon vřetene zjištěný pomocí zkušebního řezu jako stálý, referenční výkon, závislý na nástroji. K tomu použijte sloupeček **AFC-LOAD** v tabulce nástrojů. Pokud do tohoto sloupečku zadáte hodnotu ručně, neprovede už řízení žádné další zkušební řezy.

Tímto způsobem se mohou odstranit případné negativní účinky způsobené změnou řezných podmínek na nástroj, obrobek a stroj. Řezné podmínky se mění hlavně kvůli:

- Opotřebení nástroje
- Kolísající hloubce řezu, která se vyskytuje zejména u dílců z litiny;
- Změnám v tvrdosti materiálu (vměstky).

Použití adaptivního řízení posuvu AFC nabízí následující výhody:

- Optimalizace času obrábění

  Řízením posuvu se řídicí systém snaží dodržet během celého obrábění maximální výkon vřetena , který se předtím naučil, nebo referenční výkon předvolený v tabulce nástrojů (sloupeček **AFC-LOAD**). Celkový čas obrábění se zkracuje zvyšováním posuvu v úsecích obrábění s menším odběrem materiálu.
- Monitorování nástroje

  Když výkon vřetena překročí maximální naučenou nebo předvolenou hodnotu (sloupeček **AFC-LOAD** v tabulce nástrojů), tak řídicí systém snižuje posuv tak dlouho, až se zase dosáhne referenční výkon vřetena. Překročí-li se při obrábění maximální výkon vřetena a současně poklesne posuv pod minimální hodnotu, kterou jste definovali, tak řídicí systém provede odpojení. Tím se dá zabránit následným škodám např. po vylomení břitu nebo opotřebení frézy.
- Šetření mechaniky stroje

  Včasnou redukcí posuvu, nebo příslušným odpojením, lze zabránit škodám z přetížení stroje.

## Definování AFC-základního nastavení

V tabulce **AFC.TAB**, která musí být uložena v adresáři **TNC:\table**, definujete pravidla nastavení regulace, podle kterých má řídicí systém provádět řízení posuvu.

Data v této tabulce představují standardní hodnoty, které se při zkušebním řezu zkopírují do souboru přiřazeného k příslušnému obráběcímu programu. Hodnoty slouží jako základ regulace.

> Předvolíte-li pomocí sloupce **AFC-LOAD** v tabulce nástrojů referenční výkon daného nástroje, vytvoří řízení závislý soubor patřící k příslušnému obráběcímu programu, bez zkušebního řezu. Vytvoření souboru se koná krátce před regulováním.

Zadejte do tabulky následující data :

| Sloupec | Funkce |
|---|---|
| **NR** | Průběžné číslo řádku v tabulce (nemá jinak žádnou funkci) |
| **AFC** | Název nastavení regulace. Tento název musíte zadat do sloupce **AFC** v tabulce nástrojů. Definuje přiřazení regulačních parametrů k nástroji. |
| **FMIN** | Posuv, při kterém má řídicí systém provést reakci na přetížení. Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naprogramovanému posuvu. Rozsah zadání: 50 až 100 % |
| **FMAX** | Maximální posuv do materiálu, do kterého může řídicí systém posuv zvyšovat automaticky. Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naprogramovanému posuvu. |
| **FIDL** | Posuv, se kterým má řídicí systém pojíždět, pokud nástroj není v záběru (posuv naprázdno). Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naprogramovanému posuvu. |
| **FENT** | Posuv, kterým má řídicí systém pojíždět, když nástroj zajíždí nebo vyjíždí do/z materiálu. Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naprogramovanému posuvu. Maximální hodnota zadání: 100 % |

| Sloupec | Funkce |
|---|---|
| **OVLD** | Reakce, kterou má řídicí systém provést při přetížení:<br>■ **M**: zpracování makra, definovaného výrobcem stroje.<br>■ **S**: provést okamžitý NC-stop.<br>■ **F**: provést NC-stop, když nástroj odjede.<br>■ **E**: zobrazit na obrazovce pouze chybové hlášení.<br>■ **L** : zablokovat aktuální nástroj<br>■ **-**: neprovádět při přetížení žádnou reakci<br>Zvolenou reakci na přetížení provede řídicí systém, když je u aktivní regulace maximální výkon vřetena překročen déle než 1 sekundu a přitom současně není dosažen vámi definovaný minimální posuv. Požadovanou funkci zadejte přes klávesnici ASCII.<br>Ve spojení monitorováním opotřebení nástroje řezem řízení vyhodnocuje pouze volby **M** a **L**!<br>**Další informace:** "Monitorování opotřebení nástroje", Stránka 540 |
| **POUT** | Výkon vřetene, při kterém má řídicí systém rozpoznat výstup obrobku. Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naučené referenční zátěži. Doporučená hodnota: 8 % |
| **SENS** | Citlivost (agresivita) regulace. Může se zadat hodnota od 50 do 200. 50 odpovídá pomalé regulaci, 200 je velmi agresivní regulace. Agresivní regulace reaguje rychle a s velkými změnami hodnot, má ale sklon k překmitům. Doporučená hodnota: 100 |
| **PLC (Programovatelný řídicí systém)** | Hodnota, kterou má řídicí systém přenést do PLC na začátku úseku obrábění. Funkci definuje výrobce stroje, dbejte pokynů v příručce ke stroji. |

V tabulce **AFC.TAB** můžete definovat libovolný počet regulačních nastavení (řádků).

Pokud není v adresáři **TNC:\table** k dispozici žádná tabulka AFC.TAB, tak řídicí systém použije interní, napevno definované nastavení regulace pro zkušební řez. Případně při předvoleném regulačním referenčním výkonu, závislém na nástroji, řídicí systém reguluje referenční výkon okamžitě. HEIDENHAIN doporučuje pro bezpečný a definovaný proces používat tabulky AFC.TAB.

Při zakládání souboru AFC.TAB postupujte takto (nutné pouze když soubor není k dispozici):

- ▶ Zvolte režim **Programování**
- ▶ Zvolte Správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- ▶ Zvolte adresář **TNC:**
- ▶ Otevřít nový soubor **AFC.TAB**
- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**
- > Řídicí systém zobrazí seznam s formáty tabulek.
- ▶ Zvolte formát tabulky **AFC.TAB** a potvrďte ho klávesou **ENT**
- > Řídicí systém vytvoří tabulku s nastavením regulace.

## Provedení zkušebního řezu

Řídicí systém poskytuje řadu funkcí, s nimiž můžete spustit a ukončit zkušební řez.

- **FUNCTION AFC CTRL**: Funkce **AFC CTRL** spustí regulaci od místa, na kterém se zpracovává tento blok, i když učení nebylo ještě ukončeno.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: Řídicí systém spustí řezání s aktivní **AFC**. Změna ze zkušebního řezu do regulovaného provozu se provede jakmile bylo možné zjistit během učení referenční výkon nebo když je splněný některý z předpokladů **TIME**, **DIST** nebo **LOAD**.
  - Pomocí **TIME** definujete maximální trvání učení v sekundách.
  - **DIST** definuje maximální dráhu zkušebního řezu.
  - Pomocí **LOAD** můžete přímo předvolit referenční zátěž. Zadané referenční zatížení > 100 % řídicí systém automaticky omezuje na 100 %.
- **FUNCTION AFC CUT END**: Funkce **AFC CUT END** ukončí regulaci AFC

Předvolby **TIME** (Čas), **DIST** (Vzdálenost) a **LOAD** (Zátěž) působí modálně. Můžete je vynulovat zadáním **0**.

Předvolíte-li pomocí sloupce **AFC-LOAD** v tabulce nástrojů referenční výkon regulace, neprovede už řízení žádné další zkušební řezy. Řízení okamžitě použije předvolenou hodnotu k regulaci. Hodnotu referenčního výkonu regulace nástroje zjistíte jednou, předem se zkušebním řezem. Když se řezné podmínky změní, jako například při změně materiálu obrobku, proveďte nový zkušební řez.

Referenční výkon regulace můžete předvolit ve sloupci **AFC LOAD** a pomocí zadání **LOAD** v NC-programu! Hodnotu **AFC LOAD** přitom aktivujete vyvoláním nástroje, hodnotu **LOAD** pomocí funkce **FUNCTION AFC CUT BEGIN**.

Pokud naprogramujete obě možnosti, tak řídicí systém použije hodnotu naprogramovanou v NC-programu!

**Programování AFC**

Pro naprogramování funkcí AFC ke spuštění a ukončení zkušebního řezu postupujte takto:

- V režimu **Programování** stiskněte klávesu **SPEC FCT**
- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- Stiskněte softklávesu **Function AFC**
- Volba funkce

Při zkušebním řezu kopíruje řídicí systém nejdříve pro každý úsek obrábění základní nastavení, definovaná v tabulce AFC.TAB, do souboru **<název>.H.AFC.DEP**. **<název>** přitom odpovídá názvu NC-programu, pro který zkušební řez provádíte. Navíc řídicí systém zjistí během zkušebního řezu maximální výkon vřetena a tuto hodnotu také uloží do tabulky.

Každý řádek souboru **<název>.H.AFC.DEP** odpovídá jednomu úseku obrábění, který spustíte pomocí **FUNCTION AFC CUT BEGIN** a s **FUNCTION AFC CUT END** ho ukončíte. Všechna data v souboru **<název>.H.AFC.DEP** můžete editovat, pokud si přejete ještě provést optimalizaci. Pokud jste provedli optimalizaci srovnáním s hodnotami, jež jsou zanesené v tabulce AFC.TAB, zapíše řídicí systém ***** před nastavení regulace do sloupce AFC.

**Další informace:** "Definování AFC-základního nastavení", Stránka 529

Vedle dat z tabulky AFC.TAB uloží řídicí systém ještě následující dodatečné informace do souboru **<název>.H.AFC.DEP**:

| Sloupec | Funkce |
|---|---|
| **NR** | Číslo obráběcího úseku |
| **TOOL** | Číslo nebo název nástroje, kterým se provedl obráběcí úsek (nelze editovat). |
| **IDX** | Index nástroje, kterým se provedl obráběcí úsek (nelze editovat). |
| **N** | Rozlišení pro vyvolání nástroje:<br>■ **0**: nástroj byl vyvolán svým číslem<br>■ **1**: nástroj byl vyvolán svým názvem |
| **PREF** | Referenční zátěž vřetena. Řídicí systém zjistí tuto hodnotu v procentech, vztaženou ke jmenovitému výkonu vřetena. |
| **ST** | Stav obráběného úseku:<br>■ **L**: při příštím zpracování se provede pro tento obráběcí úsek zkušební řez, již zanesené hodnoty v této řádce řídicí systém přepíše.<br>■ **C**: zkušební řez byl úspěšně proveden. Při příštím zpracování se může provádět automatická regulace posuvu. |
| **AFC** | Název nastavení regulace |

Před provedením zkušebního řezu dbejte na tyto předpoklady:

- V případě potřeby upravte nastavení regulace v tabulce AFC.TAB.
- Požadované nastavení regulace pro všechny nástroje zadejte do sloupce **AFC** v tabulce nástrojů TOOL.T.
- Zvolte program, který si přejete naučit.
- Aktivace funkce **AFC** softtlačítkem
  **Další informace:** "Aktivace a deaktivace AFC", Stránka 537



Respektujte informace v příručce ke stroji!

Funkce pro spuštění a ukončení úseku obrábění jsou u každého stroje jiné.

K jednomu nástroji můžete zkoušet libovolný počet obráběcích kroků. K tomu poskytuje výrobce stroje buďto funkci nebo integruje tuto možnost do funkcí pro zapínání vřetena.

Pokyny pro obsluhu:

- Během provádění zkušebního řezu ukazuje řídicí systém v pomocném okně aktuálně zjištěný referenční výkon vřetena.
- Referenční výkon můžete v režimu frézování kdykoli vynulovat stisknutím softklávesy **PREF RESET**. Řízení pak spustí novou učební fázi.
- Když provádíte zkušební řez, nastaví řídicí systém interně override vřetena na 100 %. Otáčky již pak nemůžete změnit.
- Během zkušebního řezu můžete pomocí override posuvu libovolně měnit obráběcí posuv a tak ovlivnit zjištěnou referenční zátěž.
- Ve frézovacím režimu nemusíte odjezdit celý úsek obrábění ve zkušebním režimu. Pokud se řezné podmínky již výrazně nemění, tak můžete okamžitě přejít do režimu regulace. K tomu stiskněte softklávesu **UKONČIT ZKOUŠKU**, stav se změní z **L** na **C**.
- Zkušební řez můžete v případě potřeby libovolně často opakovat. K tomu nastavte ručně stav **ST** opět na **L**. Když byl naprogramovaný příliš veliký posuv a během obrábění jste museli override posuvu silně stahovat, tak je nutné opakovat zkušební řez.
- Pokud je zjištěná referenční zátěž větší než 2 %, změní řídicí systém stav z učení (**L**) na regulaci (**C**). Při nižších hodnotách není adaptivní regulace posuvu možná.

Pro volbu a příp. editaci souboru **<název>.H.AFC.DEP** postupujte takto:



- Zvolte provozní režim **Program/provoz plynule**



- Přepínejte lištu softtlačítek




- Stiskněte softklávesu **AFC Nastavení**
- Pokud to je potřeba, proveďte optimalizaci

Uvědomte si, že soubor **<název>.H.AFC.DEP** je zablokován pro editaci, pokud zpracováváte NC-program **<název>.H**.

Řídicí systém zruší zablokování editace až tehdy, když se zpracovává některá z těchto funkcí:

- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

Soubor **<název>.H.AFC.DEP** můžete změnit také v provozním režimu **Programování**. Pokud to je potřeba, můžete tam také smazat obráběcí krok (celou řádku).

Parametr stroje **dependentFiles** (č. 122101) musí být nastaven na **MANUAL** (Ručně), abyste mohli vidět závislé soubory ve správci souborů.

Abyste mohli soubor **<název>.H.AFC.DEP** editovat, musíte případně nastavit správu souborů tak, aby se zobrazovaly všechny druhy souborů (stiskněte softklávesu **Zvol typ**).

**Další informace:** "Soubory", Stránka 173

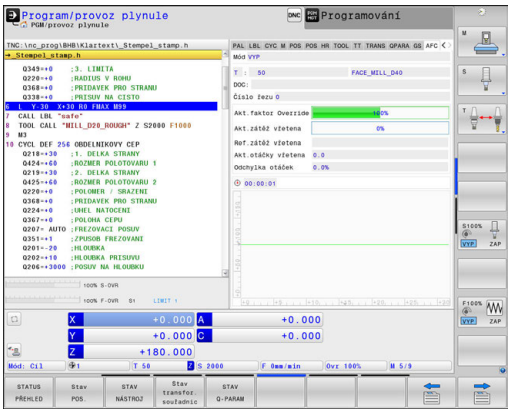
## Aktivace a deaktivace AFC

### *UPOZORNĚNÍ*

**Pozor riziko pro nástroj a obrobek!**

Pokud funkci **AFC** vypnete, tak řízení okamžitě znovu použije naprogramovaný posuv obrábění. Pokud byl před deaktivací funkce **AFC** posuv redukovaný (např. kvůli opotřebení), tak řídicí systém zrychluje až na naprogramovaný posuv. To platí bez ohledu na to, jak byla funkce vypnuta (softtlačítkem potenciometru posuvu, atd.). Zrychlení posuvu může vést k poškození nástroje i obrobku!

- Při hrozícím poklesu pod **FMIN**-hodnotu obrábění zastavte (nevypínejte funkci **AFC**)
- Definování reakce na přetížení po poklesu hodnoty **FMIN**

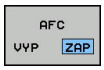




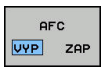

- Režim: stiskněte klávesu **Program/provoz plynule**



- Přepínejte lištu softtlačítek




- Aktivace adaptivního řízení posuvu: Nastavte softtlačítko na **ZAP**, řídicí systém ukáže v indikaci polohy symbol AFC
  **Další informace:** "Indikace stavů", Stránka 96




- Vypnutí adaptivního řízení posuvu: Softtlačítko nastavte na **VYP**.

Pokyny pro obsluhu:

- Je-li adaptivní regulace posuvu aktivní v režimu **řídit**, nastaví řízení vypnutí, nezávisle na naprogramované reakci na přetížení.
  - Pokud při referenčním zatížení vřetena není dosažen minimální koeficient posuvu
  - Pokud je posuv o více než 30 % pod naprogramovaným posuvem
- Pokud nevypnete adaptivní řízení posuvu cíleně pomocí softtlačítka, tak funkce zůstává aktivní. Řídicí systém ukládá nastavení softtlačítek tak, že platí i po výpadku proudu.
- Je-li adaptivní regulace posuvu aktivní v režimu **řídit**, nastaví řídicí systém interně override vřetena na 100 %. Otáčky již pak nemůžete změnit.
- Je-li adaptivní regulace posuvu aktivní v režimu **řídit**, přebírá řídicí systém funkci override posuvu.
  - Když override posuvu zvýšíte, tak to na regulaci nemá žádný vliv.
  - Pokud override posuvu snížíte o více než **10 %** (vztaženo na maximální nastavení), tak řídicí systém vypne adaptivní regulaci posuvu. V tomto případě řídicí systém zobrazí okno s příslušným upozorněním.
- V NC-blocích s **FMAX**, **není** adaptivní řízení posuvu aktivní.
- Start z bloku je při aktivní regulaci posuvu povolen. Řídicí jednotka bere přitom do úvahy číslo řezu vstupního místa.

Pokud je aktivní adaptivní řízení posuvu, řízení zobrazuje různé informace v přídavné indikaci stavu.

**Další informace:** "Přídavné indikace stavu", Stránka 98

Navíc ukazuje řídicí systém v indikaci polohy symbol AFC L nebo AFC

## Soubor protokolu

Během zkušebního řezu ukládá řídicí systém pro každý úsek obrábění různé informace do souboru **<název>.H.AFC2.DEP**. **<název>** přitom odpovídá názvu NC-programu, pro který zkušební řez provádíte. Během regulace řídicí systém data aktualizuje a provádí různá vyhodnocování. V této tabulce jsou uložené tyto údaje:

| Sloupec | Funkce |
|---|---|
| **NR** | Číslo obráběcího úseku |
| **TOOL** | Číslo nebo název nástroje, kterým se provedl obráběcí úsek. |
| **IDX** | Index nástroje, kterým se provedl obráběcí úsek. |
| **SNOM** | Cílové otáčky vřetena [ot/min] |
| **SDIFF** | Maximální rozdíl otáček vřetena v % od cílových otáček. |
| **CTIME** | Operační doba (nástroj v záběru) |
| **FAVG** | Průměrný posuv (nástroj v záběru) |
| **FMIN** | Nejmenší vyskytnuvší se koeficient posuvu. Řídicí systém ukazuje hodnotu v procentech, vztaženou k programovanému posuvu. |
| **PMAX** | Maximální výkon vřetena, který se vyskytl během obrábění. Řídicí systém ukazuje tuto hodnotu v procentech, vztaženou ke jmenovitému výkonu vřetena. |
| **PREF** | Referenční zátěž vřetena. Řídicí systém ukazuje tuto hodnotu v procentech, vztaženou ke jmenovitému výkonu vřetena. |
| **OVLD** | Reakce, kterou řídicí systém provedl při přetížení:<br>■ **M**: bylo zpracováno makro definované výrobcem stroje.<br>■ **S**: byl proveden přímý NC-stop.<br>■ **F**: byl proveden NC-stop, po odjezdu nástroje.<br>■ **E**: na obrazovce bylo zobrazeno chybové hlášení.<br>■ **L**: aktuální nástroj byl zablokován<br>■ **-**: při přetížení nebyla provedena žádná reakce |
| **BLOCK** | Číslo bloku, kde začíná obráběcí úsek. |

Řídicí systém určuje během regulace aktuální operační čas, jakož i výsledné časové úspory v procentech. Výsledky hodnocení zapisuje řízení mezi hesla **total** a **saved** (uloženy) do posledního řádku souboru protokolu. Při pozitivní časové bilanci je procento rovněž kladné.

Ke zvolení souboru **<název>.H.AFC2.DEP** postupujte takto:



- Režim: stiskněte klávesu **Program/provoz plynule**



- Přepínejte lištu softtlačítek




- Stiskněte softklávesu Nastavení AFC




- Zobrazení souboru protokolu

## Monitorování opotřebení nástroje

Aktivujte monitorování opotřebení nástroje od řezání zadáním nenulové hodnoty do sloupce tabulky nástrojů **AFC OVLD1**.

Reakce na přetížení je závislá na sloupci **AFC.TAB** v **OVLD**.

Řízení vyhodnocuje v souvislosti s monitorováním opotřebení nástroje od řezání pouze oba možné sloupce **M** a **L** v **OVLD** , čímž jsou možné následující reakce:

- Pomocné okno
- Zablokování aktuálního nástroje
- Nahrazení sesterským nástrojem

Pokud mají v **AFC.TAB** sloupce **FMIN** a **FMAX** každý hodnotu 100 %, je adaptivní regulace posuvu deaktivovaná, ale monitorování opotřebení nástroje od řezání zůstává.

**Další informace:** "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 236 a Stránka 529

## Monitorování zatížení nástroje

Aktivujte monitorování opotřebení nástroje od řezání (kontrola ulomení) zadáním nenulové hodnoty do sloupce **AFC-OVLD2** v tabulce nástrojů.

Jako reakci na přetížení řízení vždy provede stop obrábění a navíc zablokuje aktuální nástroj!

Pokud mají v **AFC.TAB** sloupečky **FMIN** a **FMAX** každý hodnotu 100 %, je adaptivní regulace posuvu deaktivovaná, ale monitorování zatížení nástroje od řezání zůstává.

**Další informace:** "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 236 a Stránka 529

## 12.6 Aktivní potlačení drnčení ACC (opce #145)

### Použití

Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Při hrubování (výkonovém frézování) se vyskytují velké frézovací síly. V závislosti na otáčkách nástroje, rezonančních vlastnostech stroje a objemu třísek (řezný výkon při frézování) může přitom docházet k takzvanému **drnčení**. Toto drnčení znamená pro stroj vysoké zatížení. Na povrchu obrobku toto drnčení způsobuje viditelné stopy. Také nástroj se při drnčení silně a nepravidelně opotřebovává, v extrémním případě může dojít i k jeho prasknutí.

K omezení sklonu k drnčení stroje nabízí HEIDENHAIN nyní účinnou regulační funkci **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol – Aktivní potlačení drnčení). V oblasti výkonového frézování se použití této regulační funkce projevuje zvláště pozitivně. S pomocí ACC jsou možné výrazně lepší řezné výkony. V závislosti na typu stroje se může za stejný čas zvýšit objem obrábění až o 25 % a více. Současně se snižuje zatížení stroje a zvyšuje se životnost nástroje

ACC bylo vyvinuto speciálně pro hrubování a jeho používání je zvláště účinné v této oblasti. Zda ACC nabízí výhody i při normálním hrubování musíte zjistit příslušnými pokusy.

Používáte-li funkci ACC, tak musíte do nástrojové tabulky TOOL.T zadat pro příslušný nástroj počet břitů **CUT**.

## ACC aktivovat / dezaktivovat

Pro aktivování ACC musíte nejdříve pro příslušný nástroj nastavit v tabulce nástrojů TOOL.T sloupec **ACC** na **Y** (klávesa **ENT** = Y, klávesa **NO ENT** = N).

Aktivujte/deaktivujte ACC pro strojní provoz:



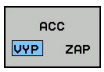
- Režim: stiskněte klávesu **Program/provoz plynule**, **Program/provoz po bloku** nebo **Polohování s ručním zadáním**



- Přepínejte lištu softtlačítek




- Aktivace ACC: přepněte softtlačítko na **ZAP**
- Řídicí systém zobrazí symbol ACC v indikaci polohy.
  **Další informace:** "Indikace stavů", Stránka 96



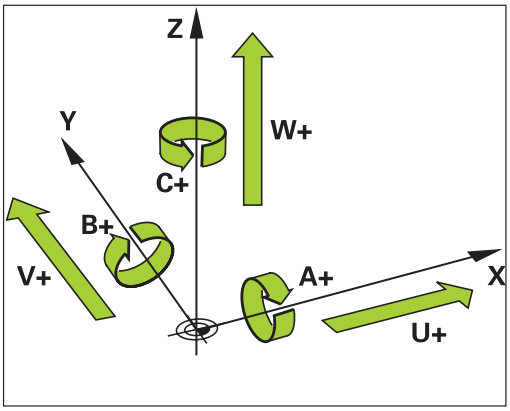

- Jak ACC deaktivovat: Softtlačítko nastavte na **VYP**.

Když je ACC aktivní, ukazuje řídicí systém v indikaci polohy symbol ACC.

## 12.7 Obrábění s paralelními osami U, V a W

### Přehled

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Chcete-li využívat funkce pro paralelní osy, tak váš stroj k tomu musí být konfigurovaný od výrobce.
V závislosti na konfiguraci může být funkce **PARAXCOMP** standardně zapnutá.




Kromě hlavních os X, Y a Z existují souběžně probíhající přídavné osy U, V a W. Hlavní a paralelní osy jsou vůči sobě pevně přiřazené:

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

Řídicí systém dává pro obrábění s paralelními osami U, V a W k dispozici následující funkce:

| Softtlačítko | Funkce | Význam | Strana |
|---|---|---|---|
| FUNCTION PARAXCOMP | **PARAXCOMP** | Definování požadovaného chování řídicího systému při polohování paralelních os | 546 |
| FUNCTION PARAXMODE | **PARAXMODE** | Určení os se kterými má řídicí systém provést obrábění | 547 |

Po náběhu řídicího systému je vždy platná standardní konfigurace.
Před změnou kinematiky stroje musíte funkce paralelních os vypnout.
Strojním parametrem **noParaxMode** (č. 105413) můžete programování souběžných os vypnout.

## FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

**Příklad**

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  DISPLAY W
```

Funkcí **PARAXCOMP DISPLAY** zapnete funkci zobrazování pohybů paralelních os. Řídicí systém započítá pojezdy paralelní osy do indikace polohy příslušné hlavní osy (zobrazení součtu). Indikace polohy hlavní osy tak vždy ukazuje relativní vzdálenost nástroje od obrobku – nezávisle na tom, zda pohybujete s hlavní či vedlejší osou.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION PARAX

- Zvolte **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP

- Zvolte **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

- Zvolte **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**
- Definování paralelní osy, jejíž pohyby má řídicí systém započítat v indikaci polohy do příslušné hlavní osy

## FUNCTION PARAXCOMP MOVE

**Příklad**

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  MOVE W
```

Funkci **PARAXCOMP MOVE** můžete použít pouze ve spojení s přímkovými bloky (**L**).

Funkcí **PARAXCOMP MOVE** kompenzuje řídicí systém pohyby paralelní osy pomocí vyrovnávacích pohybů v příslušné hlavní ose.

Například by se při pohybu paralelní osy W v záporném směru současně pohnula hlavní osa Z o stejnou hodnotu v kladném směru. Relativní vzdálenost nástroje od obrobku zůstává stejná. Použití u portálového stroje: zajet pinolí, aby bylo možno přejet příčným nosníkem synchronně dolů.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION PARAX

- Zvolte **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP

- Zvolte **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

- Zvolte **FUNCTION PARAXCOMP MOVE**
- Definujte paralelní osu

Započtení možných offsetů (U_OFFS, V_OFFS a W_OFFS tabulky vztažných bodů) definuje výrobce vašeho stroje v parametru **presetToAlignAxis** (č. 300203).

Výrobce vašeho stroje může aktivovat funkce **PARAXCOMP** jedním strojním parametrem i trvale.

## Vypnutí FUNCTION PARAXCOMP

Po náběhu řídicího systému je vždy platná standardní konfigurace.

Řídicí systém zruší funkci paralelních os **PARAXCOMP** s těmito funkcemi:

- Volba programu
- **PARAXCOMP OFF (Paraxcomp VYP)**

Před změnou kinematiky stroje musíte funkce paralelních os vypnout.

**Příklad**

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  OFF
13 FUNCTION PARAXCOMP  OFF W
```

Funkcí **PARAXCOMP OFF** vypnete funkce paralelní osy **PARAXCOMP DISPLAY** a **PARAXCOMP MOVE**. Při definování postupujte takto:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION PARAX

- Zvolte **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP

- Zvolte **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP OFF

- Zvolte **FUNCTION PARAXCOMP OFF**. Přejete-li si vypnout funkci paralelních os pouze pro jednotlivé souběžné osy, tak tyto osy uveďte dodatečně

## FUNCTION PARAXMODE

**Příklad**

```
13 FUNCTION PARAXMODE  X Y W
```

> Pro aktivaci funkce **PARAXMODE** musíte definovat vždy 3 osy.
>
> Pokud jsou funkce **PARAXMODE** a **PARAXCOMP** kombinované, vypne řídicí systém funkci **PARAXCOMP** pro tu osu, která je definovaná v obou funkcích. Když vypnete funkci **PARAXMODE**, tak je funkce **PARAXCOMP** opět aktivní.

Funkcí **PARAXMODE** definujete osy, s nimiž má řídicí systém provádět obrábění. Veškeré pojezdy a popisy obrysů programujte nezávisle na stroji pomocí hlavních os X, Y a Z.

Ve funkci **PARAXMODE** definujte 3 osy (např. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**), s nimiž má řídicí systém provádět programované pojezdy.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION PARAX
- Zvolte **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Zvolte **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE
- Zvolte **FUNCTION PARAXMODE**
- Definujte osy pro obrábění

### Pojíždějte současně v hlavní a paralelní ose

**Příklad**

```
13 FUNCTION PARAXMODE  X Y W
14 L  Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

Je-li aktivní funkce **PARAXMODE** provede řídicí systém naprogramované pojezdy v osách, které jsou definované ve funkci. Má-li řídicí systém současně pojíždět jednou paralelní osou a příslušnou hlavní osou, tak můžete příslušnou osu dodatečně zadat se znakem **&**. Osa se znakem **&** se pak vztahuje k hlavní ose.

> Prvek syntaxe **&** je povolen pouze v L-blocích.
>
> Dodatečné polohování hlavní osy příkazem **&** se provádí v systému REF. Pokud jste nastavili indikaci polohy na „Aktuální hodnotu“, tak se tento pohyb nezobrazí. Pokud je to nutné, přepněte indikaci pozice na „REF-hodnotu“.
>
> Započtení možných offsetů (X_OFFS, Y_OFFS a Z_OFFS tabulky vztažných bodů) os polohovaných s operátorem **&** definuje výrobce vašeho stroje v parametru **presetToAlignAxis** (č. 300203).

## Vypnutí FUNCTION PARAXMODE

Po náběhu řídicího systému je vždy platná standardní konfigurace.

Řídicí systém vynuluje funkci paralelních os **PARAXMODE OFF** s těmito funkcemi:

- Volba programu
- Konec programu
- **M2** a **M30**
- **PARAXMODE OFF**

Před změnou kinematiky stroje musíte funkce paralelních os vypnout.

**Příklad**

```
13 FUNCTION PARAXMODE  OFF
```

Funkcí **PARAXMODE OFF** vypnete funkci paralelních os. Řídicí systém použije hlavní osy definované výrobcem stroje. Při definování postupujte takto:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION PARAX

- Zvolte **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE

- Zvolte **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE OFF

- Zvolte **FUNCTION PARAXMODE OFF**

## Příklad: vrtání s osou W

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM PAR MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 5 Z S2222 | Vyvolání nástroje s osou vřetena Z |
| 4 L Z+0 W+0 R0 FMAX M91 | Zrušení hlavní a vedlejší osy |
| 5 L Z+100 R0 FMAX M3 | Polohování hlavní osy |
| 6 CYCL DEF 200 VRTANI | |
| Q200=+2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL. | |
| Q201=-20 ;HLOUBKA | |
| Q206=+150 ;POSUV NA HLOUBKU | |
| Q202=+5 ;HLOUBKA PRISUVU | |
| Q210=+0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE | |
| Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU | |
| Q204=+50 ;2. BEZPEC.VZDALENOST | |
| Q211=+0 ;CAS. PRODLEVA DOLE | |
| Q395=+0 ;REFERENCNI HLOUBKA | |
| 7 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z W | Aktivování zobrazení kompenzace |
| 8 FUNCTION PARAXMODE X Y W | Kladná volba osy |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99 | Přísuv provede vedlejší osa W |
| 10 FUNCTION PARAXMODE OFF | Obnovení standardní konfigurace os |
| 11 L Z+0 W+0 R0 FMAX M91 | Zrušení hlavní a vedlejší osy |
| 12 L M30 | |
| 13 END PGM PAR MM | |

## 12.8 Souborové funkce

### Použití

Funkcemi **FUNCTION FILE** (Funkce souborů) můžete z NC-programu provádět operace se soubory – kopírování, přesunování a mazání.

> Funkce **FILE** (Soubor) nesmíte aplikovat na programy ani na soubory, na které jste se předtím odkazovali s funkcemi **CALL PGM** nebo **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

### Definování operací se soubory

SPEC FCT

- Zvolit Speciální funkce

FUNKCE PROGRAMU

- Zvolte programové funkce

FUNCTION FILE

- Zvolte operace se soubory

> Řídicí systém zobrazí dostupné funkce.

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

Chcete-li zkopírovat soubor, který neexistuje, tak řídicí systém vydá chybové hlášení.

**FILE DELETE** nevydá žádné chybové hlášení, pokud soubor který má být vymazán, neexistuje.

## 12.9 Definování transformace souřadnic

### Přehled

Alternativně můžete namísto cyklu transformace souřadnic 7 **POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU** použít také funkci popisného dialogu **TRANS DATUM**. Stejně jako v cyklu 7 můžete s **TRANS DATUM** přímo programovat hodnoty posunů nebo aktivovat jednu řádku z volitelné tabulky nulových bodů. Navíc máte k dispozici funkci **TRANS DATUM RESET**, s níž můžete jednoduše vynulovat aktivní posunutí nulového bodu.

Pomocí opčního strojního parametru **CfgDisplayCoordSys** (č. 127501) můžete rozhodnout, ve kterém souřadném systému indikace stavu ukáže posunutí nulového bodu.

### TRANS DATUM AXIS

**Příklad**

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

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




- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**




- 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 vztažných bodů.

Přírůstkové hodnoty se vztahují vždy k poslednímu platnému nulovému bodu – tento může již být posunutý.

## TRANS DATUM TABLE

**Příklad**

```
13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25
```

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

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

TRANSFORM

- Zvolte transformace

TRANS DATUM

- Zvolte posunutí nulového bodu **TRANS DATUM**

TABULKA .D

- Zvolte posunutí nulového bodu **TRANS DATUM TABLE**
- Zadejte číslo řádku, který má řídicí systém aktivovat, potvrďte ho klávesou **ENT**.
- 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 to potvrďte klávesou **NO ENT**

Pokud jste v bloku **TRANS DATUM TABLE** nedefinovali žádnou tabulku nulových bodů, tak řídicí systém použije tabulku nulových bodů vybranou již předtím v NC-programu pomocí **SEL TABLE** nebo tabulku nulových bodů aktivní v režimu **Program/provoz po bloku** nebo **Program/provoz plynule** (se stavem **M**).

## TRANS RESET POČÁTKU

**Příklad**

```
13 TRANS DATUM  RESET
```

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



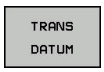

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi




- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**




- Zvolte transformace




- Zvolte posunutí nulového bodu **TRANS DATUM**




- Zvolte softtlačítko **NULOVY BOD POSUNOUT ZRUŠIT**

## 12.10 Definování čítače

### Použití

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Tuto funkci musí zapnout výrobce vašeho stroje.

S funkcí FUNCTION COUNT můžete z NC-programu ovládat jednoduchý čítač. S tímto čítačem můžete např. počítat počet dokončených obrobků. Čítač funguje pouze v režimech **PGM/provoz po bloku** a **PGM/provoz plynule**

Stavy čítače jsou zachovány i po restartu řídicího systému.

Aktuální stav čítače můžete vyrýt s cyklem 225.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION COUNT

- Stiskněte softklávesu **FUNCTION COUNT**

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor, může dojít ke ztrátě dat!**

Řídicí systém spravuje pouze jeden čítač. Pokud zpracováváte NC-program, ve kterém vynulujete čítač, tak se smaže pokrok čítače jiného NC-programu.

- Před zpracováním kontrolujte, zda je aktivní jediný čítač
- Pokud je to nutné poznamenejte si stav čítače a po obrábění ho znovu vložte v menu MOD

Aktuální stav čítače můžete vyrýt s cyklem 225.
**Další informace:**Příručka pro uživatele programování cyklů

## Definování FUNCTION COUNT

Funkce **FUNCTION COUNT** nabízí následující možnosti:

| Softtlačítko | Význam |
|---|---|
| FUNCTION COUNT INC | Zvýšit čítač o 1 |
| FUNCTION COUNT RESET | Vynulovat čítač |
| FUNCTION COUNT TARGET | Nastavit požadovaný počet (cíl) na určitou hodnotu<br>Zadávání: 0 – 9 999 |
| FUNCTION COUNT SET | Nastavit čítač na hodnotu<br>Zadávání: 0 – 9 999 |
| FUNCTION COUNT ADD | Zvýšit čítač o hodnotu<br>Zadávání: 0 – 9 999 |
| FUNCTION COUNT REPEAT | Opakovat NC-program od návěští, pokud se mají ještě vyrobit dílce |

**Příklad**

| | |
|---|---|
| **5 FUNCTION COUNT RESET** | Reset čítače |
| **6 FUNCTION COUNT TARGET10** | Zadat požadovaný počet obrábění |
| **7 LBL 11** | Zadat značku skoku |
| **8 L ...** | Obrábění |
| **51 FUNCTION COUNT INC** | Zvýšit stav čítače |
| **52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11** | Opakovat obrábění, pokud se mají ještě vyrobit dílce |
| **53 M30** | |
| **54 END PGM** | |

## 12.11 Vytvoření textových souborů

### Použití

Na řídicím systému můžete vytvářet a zpracovávat texty pomocí textového editoru. Typické aplikace:

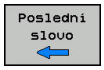
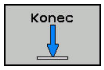
- Zaznamenání zkušeností
- Dokumentace průběhu práce
- Vytvoření sbírky vzorců

Textové soubory jsou typu .A (ASCII). Chcete-li zpracovávat jiné soubory, pak je nejprve zkonvertujte do typu .A.

### Otevření a opuštění textového souboru

- Režim: stiskněte klávesu **Programování**
- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zobrazte soubory typu .A: stiskněte postupně softklávesy **Zvol typ** a **Zobr. vše**
- Zvolte soubor a otevřete jej stiskem softklávesy **Volba** nebo klávesy **ENT** nebo otevřete nový soubor: zadejte nový název, potvrďte stiskem klávesy **ENT**

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

| Softtlačítko | Pohyby kurzoru |
|---|---|
|  | Kurzor o slovo doprava |
|  | Kurzor o slovo doleva |
|  | Kurzor na další stránku obrazovky |
|  | Kurzor na předchozí stránku obrazovky |
|  | Kurzor na začátek souboru |
|  | Kurzor na konec souboru |

## Editace textů

Nad prvním řádkem textového editoru je informační políčko, které ukazuje název souboru, polohu a řádkové informace:

**Soubor:** Název textového souboru
**Řádek**: Aktuální pozice kurzoru v řádku
**Sloupec**: Aktuální pozice kurzoru ve sloupci

Text se vkládá na místo, na kterém se právě nachází kurzor. Pomocí směrových tlačítek přesunete kurzor na libovolné místo v textovém souboru.

Klávesou **RETURN** nebo **ENT** můžete zalamovat řádky.

## Mazání a opětné vkládání znaků, slov a řádků

V textovém editoru můžete smazat celá slova nebo řádky a opět je vložit na jiné místo.

- Přesuňte kurzor na slovo nebo řádek, který se má smazat a vložit na jiné místo.
- Stiskněte softklávesu **Vymazat slovo** popř. **Vymazat řádek**: text se odstraní a uloží do mezipaměti
- Přesuňte kurzor na pozici, na kterou má být vložen text a stiskněte softklávesu **Vložit řádek/ slovo**

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

## Zpracování textových bloků

Textové bloky libovolné velikosti můžete kopírovat, mazat a opět vkládat na jiná místa. V každém případě nejprve označte požadovaný textový blok:

- Označení (vybrání) textového bloku: přesuňte kurzor na znak, na kterém má označení textu začínat.

Označit blok

- Stiskněte softklávesu **Označit blok**.
- Přesuňte kurzor na znak, na kterém má označení textu končit. Pohybujete-li kurzorem pomocí směrových tlačítek přímo nahoru a dolů, označí se všechny mezilehlé textové řádky – označený (vybraný) text se barevně zvýrazní.

Jakmile jste označili požadovaný textový blok, zpracujte text dále pomocí následujících softtlačítek:

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
| Vymazat Blok | Smazání a uložení označeného bloku do mezipaměti |
| Kopirovat blok | Uložení označeného bloku do mezipaměti bez jeho smazání (kopírování) |

Pokud chcete vložit blok uložený v mezipaměti na jiné místo, proveďte ještě následující kroky:

- Přesuňte kurzor na pozici, na kterou chcete vložit textový blok uložený v mezipaměti.

Vložit blok

- Stiskněte softklávesu **Vložit blok**: text se vloží

Dokud se daný text nachází v mezipaměti, můžete ho vkládat libovolně opakovaně.

### Přenesení označeného bloku do jiného souboru

- Označte textový blok tak, jak bylo právě popsáno.

Připojit k souboru

- Stiskněte softklávesu **PŘIPOJIT K SOUBORU**.
- > Řídicí systém zobrazí dialog **Cílový soubor =**
- Zadejte cestu a jméno cílového souboru.
- > Řídicí systém připojí označený textový blok k cílovému souboru. Pokud neexistuje cílový soubor se zadaným jménem, zapíše řídicí systém označený text do nového souboru.

### Vložení jiného souboru na pozici kurzoru

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

Vložit soubor

- Stiskněte softklávesu **Vložit soubor**
- > Řídicí systém zobrazí dialog **Jméno souboru =**
- Zadejte cestu a jméno souboru, který chcete vložit.

## Nalezení částí textu

Vyhledávací funkce textového editoru hledá v textu slova nebo znakové řetězce. Řídicí systém poskytuje dvě možnosti.

### Nalezení aktuálního textu

Vyhledávací funkce má nalézt slovo, které odpovídá slovu, na kterém se právě nachází kurzor:

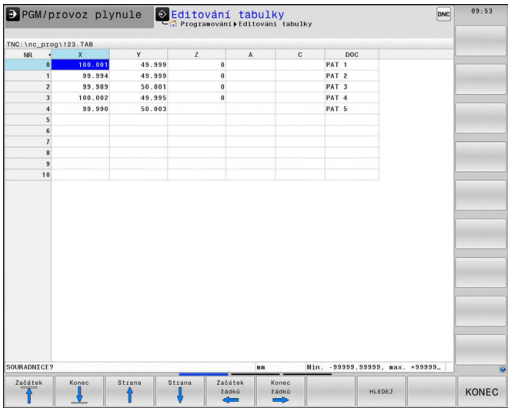
- Přesuňte kurzor na požadované slovo.
- Zvolit funkci vyhledávání: stiskněte softklávesu **HLEDEJ**.
- Stiskněte softklávesu **Nalezni aktuální slovo**
- Vyhledat slovo: stiskněte softklávesu **HLEDEJ**
- Ukončení vyhledávací funkce: stiskněte softklávesu **KONEC**

### Nalezení libovolného textu

- Zvolit funkci vyhledávání: stiskněte softklávesu **HLEDEJ**. Řídicí systém zobrazí dialog **Vyhledat text :**
- Zadejte hledaný text
- Vyhledat text: stiskněte softklávesu **HLEDEJ**
- Opuštění vyhledávací funkce: stiskněte softklávesu **KONEC**

# 12.12 Volně definovatelné tabulky

## Základy




Do volně definovatelných tabulek můžete ukládat libovolné informace z NC-programu a číst je. K tomuto účelu jsou k dispozici funkce Q-parametrů **FN 26** až **FN 28**.

Formát volně definovatelných tabulek (tedy jejich sloupců a jejich vlastnosti) můžete měnit pomocí editoru struktury. S ním můžete připravit tabulky, které jsou přesně upravené pro vaši aplikaci.

Dále můžete přepínat mezi tabulkovým náhledem (standardní nastavení) a formulářovým náhledem.

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

## Založení volně definovatelné tabulky

- ▶ Zvolte Správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- ▶ Zadejte libovolný název souboru s příponou .TAB, potvrďte stisknutím klávesy **ENT**
- > Řídicí systém ukáže pomocné okno s pevně předvolenými formáty tabulek
- ▶ Zvolte směrovými klávesami předlohu tabulky, např.**example.tab** a potvrďte ji klávesou **ENT**
- > Řídicí systém otevře novou tabulku s předvoleným formátem
- ▶ Abyste upravili tabulku podle vašich potřeb, musíte změnit její formát
  **Další informace:** "Změna formátu tabulky", Stránka 561

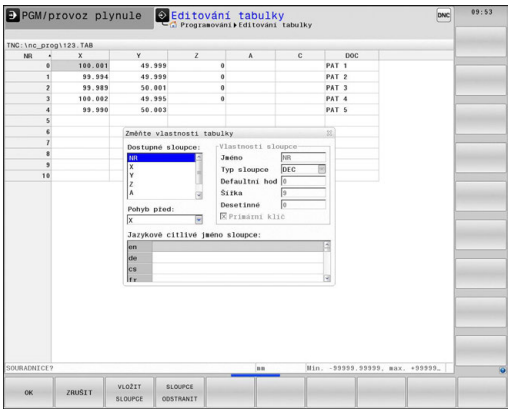
Respektujte informace v příručce ke stroji!

Výrobce vašeho stroje může připravit vlastní předlohy tabulek a uložit je do řídicího systému. Když připravujete novou tabulku, tak řídicí systém zobrazí okno ve kterém jsou všechny tabulkové předlohy.

Můžete si také sami připravit vlastní předlohy tabulek a uložit je do řídicího systému. Za tím účelem vytvořte novou tabulku, změňte její formát a uložte ji do adresáře **TNC:\system\proto**. Když budete později připravovat novou tabulku bude se vaše předloha také nabízet ve výběrovém okně tabulkových předloh.

## Změna formátu tabulky

- ▶ Stiskněte softklávesu **Edit formatu** (přepnout lištu softtlačítek)
- > Řídicí systém 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**: Textové zadání<br>**SIGN**: Znaménko + nebo -<br>**BIN**: Binární číslo<br>**DEC**: Desetinné, kladné celé číslo (kardinální číslo)<br>**HEX**: Šestnáctkové číslo<br>**INT**: Celé číslo<br>**LENGTH**: Délka (v palcových programech se přepočítá)<br>**FEED**: Posuv (mm/min nebo 0,1 inch/min)<br>**IFEED**: Posuv (mm/min nebo inch/min)<br>**FLOAT**: Číslo s plovoucí desetinnou čárkou<br>**BOOL**: Pravdivostní hodnota<br>**INDEX**: Index<br>**TSTAMP**: Pevně definovaný formát data a času<br>**UPTEXT**: Textové zadání velkými písmeny<br>**PATHNAME**: Název cesty |
| **Default hodnota** | Hodnota uložená do políček v tomto sloupci jako standardní stav |
| **Šířka** | Šířka sloupce (počet znaků) |
| **Primární klíč** | První sloupec tabulky |
| **Označení sloupců v různých jazycích** | Dialogy v různých jazycích |

Ve formuláři se můžete pohybovat s myší nebo pomocí klávesnice řídicího systému. Pohyb pomocí ovládací klávesnice:



- ▶ Pro přechod do zadávacích políček stiskněte klávesy navigace. V rámci zadávacího políčka se můžete pohybovat směrovými klávesami. Rozbalovací nabídky otevřete klávesou **GOTO**.

V tabulce, která již obsahuje řádky, už nemůžete změnit vlastnosti **Název** a **Typ sloupce**. Teprve až když smažete všechny řádky, můžete tyto vlastnosti změnit. Nejdříve si ale vytvořte záložní kopii tabulky.

Kombinací kláves **CE** a poté **ENT** resetujete neplatné hodnoty v políčkách s typem sloupce **TSTAMP**.

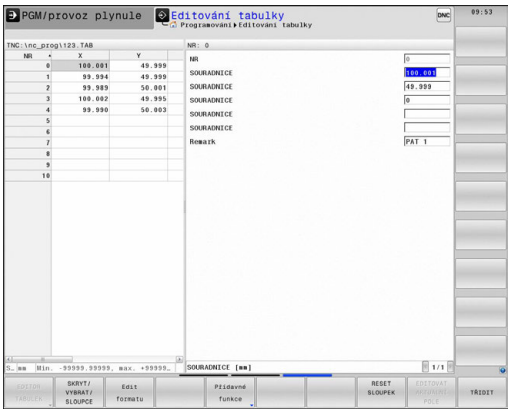
**Ukončení editoru struktury**

- Stiskněte softklávesu **OK**

> Řídicí systém ukončí formulář editoru 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 řídicí systém 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 směrovou klávesu.
- Pro volbu jiného řádku stiskněte zelenou navigační klávesu (symbol pořadače). Tím kurzor přejde do levého okna a tam můžete zvolit směrovými tlačítky požadovanou řádku. Zelenou navigační klávesou přejdete zase zpátky do zadávacího okna.

## FN 26: TABOPEN – Otevřít volně definovatelnou tabulku

Pomocí funkce **FN 26: TABOPEN** otevřete volně definovatelnou tabulku, pro zápis funkcí **FN27**, případně pro čtení z této tabulky pomocí **FN28**.

V NC-programu může být vždy otevřena pouze jedna tabulka. Nový blok s **FN 26: TABOPEN** poslední otevřenou tabulku automaticky uzavře.

Otevíraná tabulka musí mít příponu **.TAB**.

**Příklad: otevřít tabulku TAB1.TAB, která je uložena v adresáři TNC:\DIR1**

```
56 FN 26:  TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

## FN 27: TABWRITE – Popsat volně definovatelnou tabulku

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

V jednom bloku **TABWRITE** můžete definovat několik názvů sloupců, to znamená je zapsat. Názvy sloupců musí být mezi uvozovkami a musí být odděleny čárkou. Hodnotu, kterou má řídicí systém zapsat do každého sloupce, stanovíte v Q-parametrech.

Funkce **FN 27: TABWRITE** standardně zapisuje hodnoty do aktuálně otevřené tabulky i v režimu **Testování**. Funkcí **FN 18 ID992 NR16** se můžete dotázat, ve kterém provozním režimu bude program proveden. Pokud se smí funkce **FN27** provádět pouze v provozních režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**, můžete příkazem skoku přeskočit příslušnou část programu.

**Další informace:** "Rozhodování když/pak s Q-parametry", Stránka 380

Můžete popisovat pouze číselná pole tabulky.

Chcete-li v jednom bloku zapsat do několika sloupců, musíte zapisované hodnoty uložit do po sobě následujících čísel Q-parametrů.

**Příklad**

Do řádku 5 momentálně otevřené tabulky zapište sloupce Rádius, Hloubka a D. Hodnoty, které se mají zapsat do tabulky, musí být uložené v Q-parametrech Q5, Q6 a Q7.

```
53 Q5 = 3,75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7,5
56 FN 27:  TABWRITE 5/“RADIUS,TIEFE,D“ = Q5
```

## FN 28: TABREAD – Čtení volně definovatelné tabulky

Pomocí funkce **FN 28: TABREAD** přečtete data z tabulky, kterou jste předtím otevřeli funkcí **FN 26: TABOPEN**.

V jednom bloku **TABREAD** můžete definovat několik názvů sloupců, to znamená je číst. Názvy sloupců musí být mezi uvozovkami a musí být odděleny čárkou. Číslo Q-parametru, do něhož má řídicí systém zapsat první přečtenou hodnotu, definujete v bloku **FN 28**.

Můžete číst pouze číselná pole tabulky.

Čtete-li více sloupců v jednom bloku, pak řídicí systém ukládá přečtené hodnoty do po sobě 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“
```

## Přizpůsobit formát tabulky

***UPOZORNĚNÍ***

**Pozor, může dojít ke ztrátě dat!**

Funkce **ADAPTOVAT NC PGM / TABULKU** změní definitivně formát všech tabulek. Řídicí systém neprovádí před změnou formátu dat automatické zálohování souborů. Takže soubory budou trvale změněny a již nemusí být použitelné.

- Používejte funkci pouze po dohodě s výrobcem stroje

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
| ADAPT NC PGM / TABLE | Přizpůsobit formát existujících tabulek po změně verze řídicího softwaru |

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

# 12.13 Pulzující otáčky FUNCTION S-PULSE

## Programování pulzujících otáček

### Použití

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Přečtěte si a dodržujte popis funkcí od výrobce vašeho stroje.
Dodržujte bezpečnostní pokyny.

Funkcí **FUNCTION S-PULSE** naprogramujete pulzující otáčky, aby se např. při soustružení s konstantními otáčkami zabránilo vlastnímu kmitání stroje.

Zadáním P-TIME definujete dobu trvání kmitu (délka periody), zadáním SCALE změnu otáček v procentech. Změna otáček vřetene probíhá po sinusoidě kolem cílové hodnoty.

### Postup

### Příklad

```
13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5
```

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION SPINDLE
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION SPINDLE**

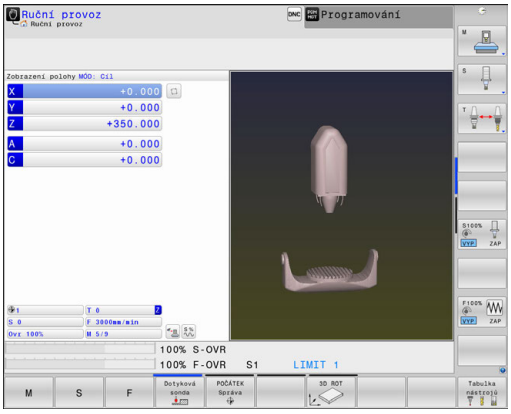
SPINDLE-PULSE
- Stiskněte softklávesu **SPINDLE PULSE**
- Definujte délku periody P-TIME
- Definujte změnu otáček SCALE

Řízení nikdy nepřekročí naprogramované omezení otáček. Otáčky se udržují až když sinusoida funkce **FUNCTION S-PULSE** znovu klesne pod maximální otáčky.

### Symboly

Symbol v indikaci stavu ukazuje stav pulzujících otáček:

| Symbol | Funkce |
|---|---|
| S % | Pulzující otáčky jsou aktivní |



## Zrušení pulzujících otáček

### Příklad

```
18 FUNCTION S-PULSE RESET
```

Pomocí funkce **FUNCTION S-PULSE RESET** vynulujete pulzující otáčky.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION SPINDLE

- Stiskněte softklávesu **FUNCTION SPINDLE**

RESET SPINDLE-PULSE

- Stiskněte softklávesu **RESET SPINDLE-PULSE**

# 12.14 Doba prodlevy FUNCTION FEED

## Programování doby prodlevy

### Použití

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Přečtěte si a dodržujte popis funkcí od výrobce vašeho stroje.
Dodržujte bezpečnostní pokyny.

Funkcí **FUNCTION FEED DWELL** naprogramujete opakující se doby prodlevy v sekundách, např. k vynucení lomu třísky v soustružnickém cyklu . Programujte **FUNCTION FEED DWELL** bezprostředně před obráběním, které chcete provést s lomem třísky.

Definovaná doba prodlevy z **FUNCTION FEED DWELL** působí jak při frézování tak i při soustružení.

Funkce **FUNCTION FEED DWELL** nepůsobí při rychloposuvu a snímacích pohybech.

***UPOZORNĚNÍ***

**Pozor riziko pro nástroj a obrobek!**

Pokud je funkce **FUNCTION FEED DWELL** aktivní, řídicí systém opakovaně přerušuje posuv. Během přerušení posuvu zůstane nástroj na aktuální pozici, vřeteno se přitom stále otáčí. Toto chování vede při výrobě závitu ke zmetkovému obrobku. Navíc vzniká během obrábění nebezpečí zlomení nástroje!

- Deaktivujte funkci **FUNCTION FEED DWELL** před výrobou závitu

### Postup

### Příklad

```
13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5
```

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION FEED
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION FEED**

FEED DWELL
- Stiskněte softklávesu **FEED DWELL**
- Definovat dobu intervalu prodlení D-TIME
- Definovat dobu intervalu úběru F-TIME

## Vynulovat dobu prodlevu

Dobu prodlevu vynulujte bezprostředně po obrábění s lomem třísky.

**Příklad**

```
18 FUNCTION FEED DWELL RESET
```

Pomocí funkce **FUNCTION FEED DWELL RESET** vynulujete opakované prodlevy.

Při definování postupujte takto:




- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi




- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**




- Stiskněte softklávesu **FUNCTION FEED**




- Stiskněte softklávesu **RESET FEED DWELL**

Prodlevu můžete také zrušit zadáním D-TIME 0.

Řídicí systém automaticky vynuluje funkci **FUNCTION FEED DWELL** na konci programu.

# 12.15 Doba prodlevy FUNCTION DWELL

## Programování doby prodlevy

### Použití

Funkcí **FUNCTION DWELL** naprogramujete dobu prodlevy v sekundách nebo definujete počet otáček vřetena jako prodlevu.

Definovaná doba prodlevy z **FUNCTION DWELL** působí jak při frézování tak i při soustružení.

### Postup

### Příklad

```
13 FUNCTION DWELL TIME10
```

### Příklad

```
23 FUNCTION DWELL REV5.8
```

Při definování postupujte takto:




- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi




- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**




- Stiskněte softklávesu **FUNCTION DWELL**




- Stiskněte softklávesu **DWELL TIME**
- Definujte časovou prodlevu v sekundách




- Alternativně stiskněte softklávesu **DWELL REVOLUTIONS**
- Definovat počet otáček

# 12.16 Odjet nástrojem při NC-stop: FUNCTION LIFTOFF

## Programování s FUNCTION LIFTOFF

**Předpoklad**

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Tuto funkci nastaví a povolí výrobce stroje. Výrobce stroje definuje ve strojním parametru **CfgLiftOff** (č. 201400) dráhu, kterou pojíždí řídicí systém při **LIFTOFF**. Pomocí strojního parametru **CfgLiftOff** se může funkce také vypnout.

Dosaďte v tabulce nástrojů ve sloupci **LIFTOFF** parametr **Y** pro aktivní nástroj .

**Další informace:** "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 236

**Použití**

Funkce **LIFTOFF** působí během následujících situací:

- Při NC-Stop, který jste aktivovali;
- Při NC-Stop, který aktivoval program; např. když se vyskytla závada v pohonném systému
- Při přerušení dodávky proudu

Nástroj odjede až o 2 mm od obrysu. Řídicí systém vypočítá směr odjezdu podle zadání v bloku **FUNCTION LIFTOFF**.

Pro naprogramování funkce **LIFTOFF** máte tyto možnosti:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z**: Odjezd v souřadném systému obrobku s definovaných vektorem
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB**: Odjezd v souřadném systému nástroje s definovaným úhlem
- Odjezd ve směru nástrojové osy s **M148**

**Další informace:** "Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148", Stránka 491

### Programování odjezdu s definovaným vektorem

**Příklad**

```
18 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5
```

S **LIFTOFF TCS X Y Z** definujete směr odjezdu jako vektor v souřadném systému nástroje. Řídicí systém vypočítá dráhu odjezdu v jednotlivých osách z celkové vzdálenosti definované výrobcem stroje.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION LIFTOFF
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF TCS
- Stiskněte softklávesu **LIFTOFF TCS**
- Zadejte složky vektoru v X, Y a Z

### Programování odjezdu s definovaným úhlem

**Příklad**

```
18 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20
```

S **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definujete směr odjezdu jako prostorový úhel v souřadném systému nástroje. Tato funkce je užitečná zejména při soustružení.

Zadaný úhel SPB popisuje úhel mezi Z a X. Pokud zadáte 0°, odjede nástroj ve směru osy nástroje Z.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION LIFTOFF
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF ANGLE TCS
- Stiskněte softklávesu **LIFTOFF ANGLE TCS**
- Zadejte úhel SPB

## Reset funkce Liftoff

### Příklad

```
18 FUNCTION LIFTOFF RESET
```

Pomocí funkce **FUNCTION S-PULSE RESET** resetujete odjezd.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION LIFTOFF

- Stiskněte softklávesu **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF RESET

- Stiskněte softklávesu **LIFTOFF RESET**

Odjezd můžete resetovat také s M149.

Řídicí systém automaticky resetuje funkci **FUNCTION LIFTOFF** na konci programu.

# 13

# Víceosové-obrábění

## 13.1 Funkce pro víceosové obrábění

V této kapitole jsou shrnuty funkce řídicího systému související s obráběním ve více osách:

| Funkce řídicího systému | Popis | Strana |
|---|---|---|
| **PLANE** | Definování obrábění v naklopené rovině obrábění | 577 |
| **M116** | Posuv os natočení | 606 |
| **PLANE/M128** | Frézování skloněnou frézou | 604 |
| **FUNKCE TCPM** | Určení chování řídicího systému při polohování os natočení (další vývoj M128) | 614 |
| **M126** | Pojíždění osami natočení nejkratší cestou | 607 |
| **M94** | Redukování indikované hodnoty os natočení | 608 |
| **M128** | Určení chování řídicího systému při polohování os natočení | 609 |
| **M138** | Výběr naklápěcích os | 612 |
| **M144** | Započtení kinematiky stroje | 613 |
| Bloky **LN** | Trojrozměrná korekce nástroje | 620 |

## 13.2 Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8)

### Úvod

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Funkce k naklopení roviny obrábění musí být povolené výrobcem vašeho stroje!

Funkci **PLANE** můžete v plném rozsahu použít pouze u strojů, které mají nejméně dvě osy natočení (osy stolu, hlavy nebo kombinace). Funkce **PLANE AXIAL** přitom představuje výjimku. **PLANE AXIAL** můžete používat také na stroji s jedinou programovatelnou osou.

Funkce **PLANE** (anglicky plane = rovina) je výkonný nástroj, kterým můžete různým způsobem definovat naklopené roviny obrábění.

Definice parametrů funkce **PLANE** je rozdělena na dvě části:

- Geometrická definice roviny, která je pro jednotlivé funkce **PLANE** rozdílná
- Postup při polohování u funkce **PLANE**, který lze považovat za nezávislý na definici roviny a je pro všechny funkce **PLANE** identický
  **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 595

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

Cyklus **8 ZRCADLENI** může ve spojení s funkcí **Naklápění roviny obrábění** působit jinak. Rozhodující je přitom pořadí programovaní, zrcadlené osy a použitá funkce naklopení. Během naklápění a následujícího obrábění vzniká riziko kolize!

- ▶ Kontrola průběhu a poloh pomocí grafické simulace
- ▶ NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

Příklady

1 Cyklus **8 ZRCADLENI** programujte přes naklopení bez osy naklopení:
   - Naklopení použité funkce **PLANE** (kromě **PLANE AXIAL**) bude zrcadleno
   - Zrcadlení působí po naklopení s **PLANE AXIAL** nebo cyklem **19**

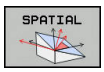
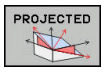
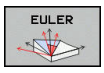
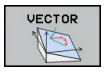
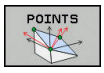
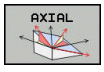
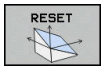
2 Cyklus **8 ZRCADLENI** programujte před naklopením s osou natočení:
   - Zrcadlená osa natočení nemá žádný vliv na natočení použité funkce **PLANE**, zrcadlí se jen pohyb osy otáčení

Provozní a programovací pokyny:

- Funkce Převzít aktuální polohu není při aktivním naklopení obráběcí roviny možná.
- Použijete-li funkci **PLANE** při aktivní **M120**, tak řídicí systém zruší korekci rádiusu a tím automaticky také funkci **M120**.
- Funkce **PLANE** resetujte vždy s **PLANE RESET**. Zadání hodnoty 0 do všech parametrů **PLANE** (například všechny tři prostorové úhly) resetuje pouze úhel, nikoliv funkci.
- Omezíte-li funkcí **M138** počet naklápěcích os, může tím dojít k omezení možností naklápění vašeho stroje. Zda řídicí systém zohlední osové úhly zrušených os nebo je nastaví na 0 určuje výrobce vašeho stroje.
- Řídicí systém podporuje naklopení roviny obrábění pouze s osou vřetena Z.

## Přehled

Většinou funkcí **PLANE** (kromě **PLANE AXIAL**) popisujete požadované roviny obrábění bez ohledu na osy natočení, které jsou dostupné na vašem stroji. K dispozici jsou tyto možnosti:

| Softtlačítko | Funkce | Požadované parametry | Stránka |
|---|---|---|---|
|  | **SPATIAL** | Tři prostorové úhly **SPA**, **SPB**, **SPC** | 582 |
|  | **PROJECTED** | Dva průmětové úhly **PROPR** a **PROMIN** a jeden úhel rotace **ROT** | 584 |
|  | **EULER** | Tři Eulerovy úhly precese (**EULPR**), nutace (**EULNU**) a rotace (**EULROT**) | 586 |
|  | **VECTOR** | Vektor normály k definování roviny a vektor báze k definování směru naklopené osy X | 588 |
|  | **POINTS** | Souřadnice tří libovolných bodů naklápěné roviny | 590 |
|  | **RELATIV** | Jednotlivý, inkrementálně působící prostorový úhel | 592 |
|  | **AXIAL** | Až tři absolutní nebo přírůstkové osové úhly **A**, **B**, **C** | 593 |
|  | **RESET** | Reset funkce PLANE | 581 |

### Spustit animaci

Abyste se naučili různé způsoby definice jednotlivých funkcí **PLANE**, můžete softtlačítkem spustit animace. K tomuto účelu přejděte nejdříve do Animačního režimu, a poté zvolte požadovanou funkci **PLANE**. Během animace změní řídicí systém softtlačítko zvolené funkce **PLANE** na modrou barvu.

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
|  | Zapnutí Animačního režimu |
|  | Volba Animace (s modrým podkladem) |

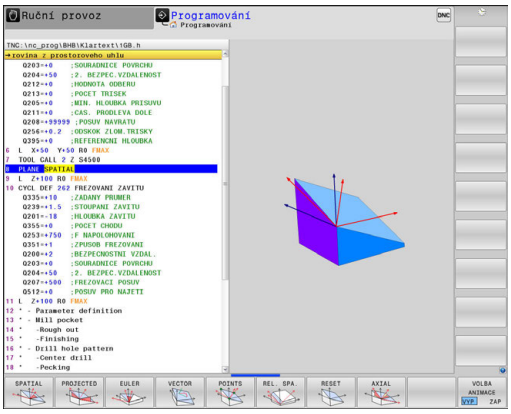
## Definování funkce PLANE

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

SKLOPENI ROVINY OBRABENI

- Stiskněte softklávesu **SKLOPENI ROVINY OBRABENI**
- > Řídicí systém ukáže v liště softtlačítek funkce **PLANE**, které jsou k dispozici.
- Zvolte funkci **PLANE**




### Volba funkce

- Zvolte požadovanou funkci softtlačítkem
- > Řídicí systém pokračuje v dialogu a vyžádá si potřebné parametry.

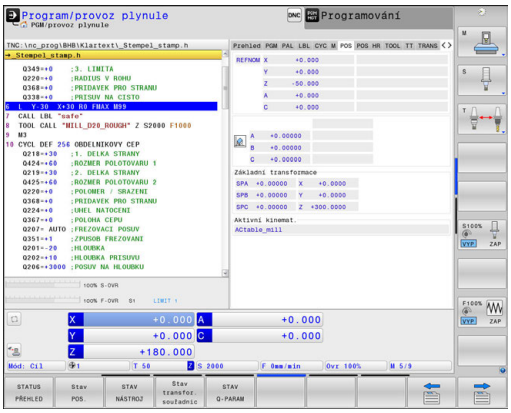
### Zvolení funkce při aktivní animaci

- Zvolte požadovanou funkci softtlačítkem
- > Řízení ukáže animaci.
- K převzetí momentálně aktivní funkce znovu stiskněte softklávesu funkce nebo klávesu **ENT**

## Indikace polohy

Jakmile je aktivní kterákoli funkce **PLANE** (mimo **PLANE AXIAL**). zobrazí řídicí systém v přídavné indikaci stavu vypočtený prostorový úhel.

V indikaci Zbytkové dráhy (**ACTDST** a **REFDST**) ukazuje řídicí systém při naklopení (režim **MOVE** nebo **TURN**) v ose natočení dráhu až do definované, popř. vypočítané koncové pozice osy natočení.



## Vynulovat funkci PLANE

### Příklad

```
25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000
```

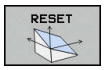
SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

SKLOPENI ROVINY OBRABENI

- Stiskněte softklávesu **SKLOPENI ROVINY OBRABENI**

> Řídicí systém ukáže v liště softtlačítek funkce **PLANE**, které jsou k dispozici




- Zvolte funkci pro reset

MOVE

- Určení, zda má řídicí systém osami naklopení automaticky přejet do základní polohy (**MOVE** nebo **TURN**) či nikoli (**STAY**),
  **Další informace:** "Automatické naklopení: MOVE/TURN/STAY (zadání je povinné)", Stránka 596

END

- Stiskněte klávesu **END** (KONEC)



Funkce **PLANE RESET** resetuje aktivní naklopení a úhel (funkce **PLANE** – nebo cyklus **19**) ( úhel = 0 a funkce není aktivní). Vícenásobná definice není nutná.

Naklopení v režimu **Ruční provoz** vypnete v menu **3D-ROT**.

**Další informace:** "Aktivování manuálního naklopení", Stránka 771

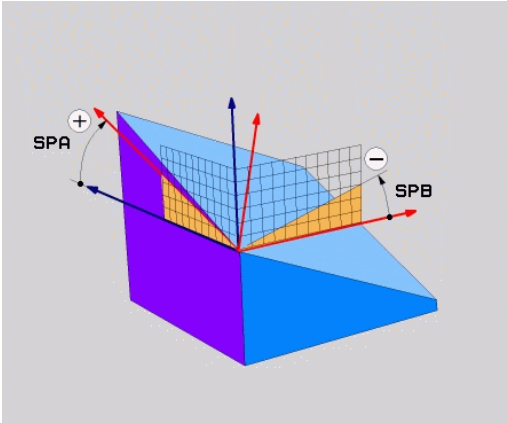
## Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL

### Použití

Prostorové úhly definují rovinu obrábění pomocí až tří natočení v nenaklopeném souřadném systému obrobku (**pořadí naklopení A-B-C**).

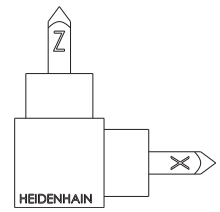
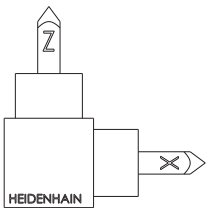
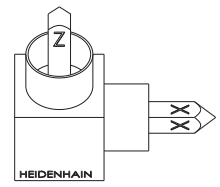
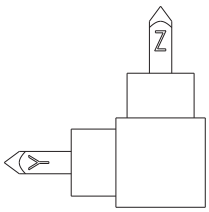
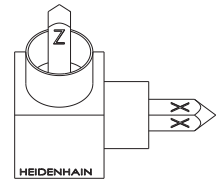
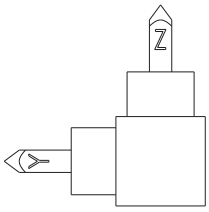
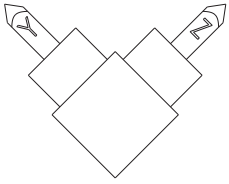
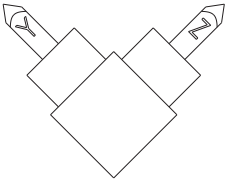
Většina uživatelů přitom vychází ze tří po sobě následujících natočení v opačném pořadí (**pořadí naklopení C-B-A**).

Výsledek je stejný pro oba přístupy, jak je znázorněno v následujícím srovnání.




### Příklad

```
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...
```

| A-B-C | C-B-A |
|---|---|
| Základní poloha A0° B0° C0° | Základní poloha A0° B0° C0° |
|  |  |
| A+45° | C+90° |
|  |  |
| B+0° | B+0° |
|  |  |
| C+90° | A+45° |
|  |  |

Srovnání pořadí natočení:

- **Pořadí natočení A-B-C:**
  1. Natočení kolem nenatočené X-osy souřadného systému obrobku
  2. Natočení kolem nenatočené Y-osy souřadného systému obrobku
  3. Natočení kolem nenatočené Z-osy souřadného systému obrobku
- **Pořadí natočení C-B-A:**
  1. Natočení kolem nenatočené Z-osy souřadného systému obrobku
  2. Natočení kolem natočené Y-osy
  3. Natočení kolem natočené X-osy

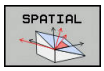
Připomínky pro programování:

- Musíte vždy definovat všechny tři prostorové úhly **SPA**, **SPB** a **SPC**, i když některý z nich či několik je 0.
- Cyklus **19** vyžaduje zadání prostorových úhlů nebo osových úhlů v závislosti na provedení stroje. Pokud konfigurace (nastavení parametrů stroje) umožňuje zadání prostorových úhlů, tak je definice úhlu v cyklu **19** a funkce **PLANE SPATIAL** stejná.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 595

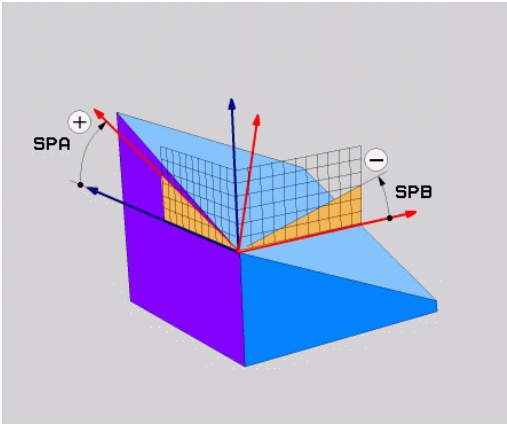
**Zadávané parametry**

**Příklad**

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....
```

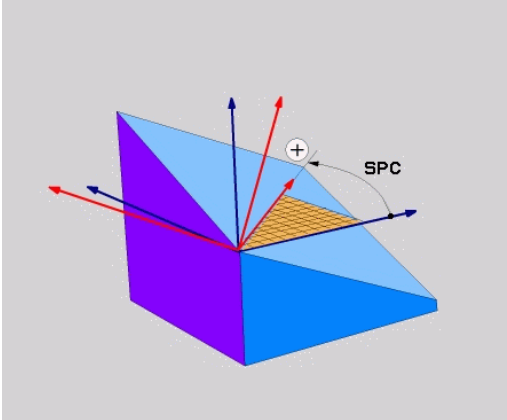



- **Prostorový úhel A?**: Úhel natočení **SPA** kolem (nenatočené) osy X. Rozsah zadávání od -359,9999° do +359,9999°.
- **Prostorový úhel B?**: Úhel natočení **SPB** kolem (nenatočené) osy Y. Rozsah zadávání od -359,9999° do +359,9999°.
- **Prostorový úhel C?**: Úhel natočení **SPC** kolem (nenatočené) osy Z. Rozsah zadávání od -359,9999° do +359,9999°.
- Dále k vlastnostem polohování **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 595



**Použité zkratky**

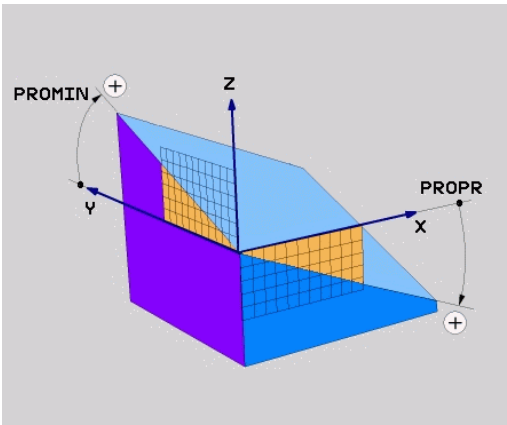
| Zkratka | Význam |
|---|---|
| SPATIAL | Angl. **spatial** = prostorový |
| SPA | **spa**tial (prostorový) **A**: natočení kolem (nenaklopené) osy X |
| SPB | **spa**tial (prostorový) **B**: natočení kolem (nenaklopené) osy Y |
| SPC | **spa**tial (prostorový) **C**: natočení kolem (nenaklopené) osy Z |




## Definování roviny obrábění pomocí průmětového úhlu: PLANE PROJECTED

### Použití

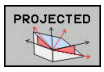
Projekční úhly definují pracovní rovinu zadáním dvou úhlů, které jste mohli zjistit přes projekci 1. roviny souřadnic (Z/X pro osu nástroje Z) a 2. roviny souřadnic (Y/Z při ose nástroje Z) v definované obráběcí rovině.



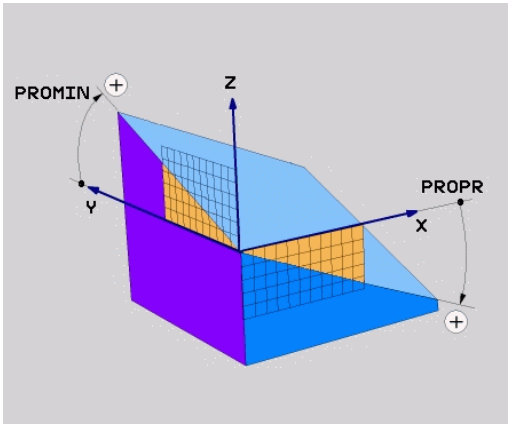

Připomínky pro programování:

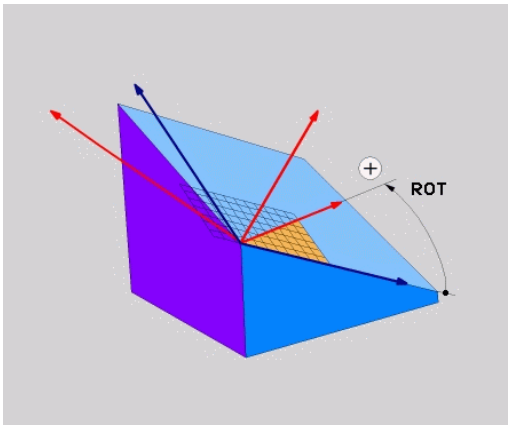
- Úhly průmětu odpovídají úhlové projekci na roviny pravoúhlé souřadné soustavy. Pouze u pravoúhlých obrobků jsou úhly na vnějším povrchu obrobku shodné s úhly průmětu. Proto se u obrobků bez pravých úhlů často liší úhlové hodnoty z technického výkresu od skutečných úhlů průmětu.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 595

### Vstupní parametry




- **Průmět úhlu 1. roviny souřadnic?** Průmět úhlu naklopené roviny obrábění do 1. roviny souřadnic nenaklopeného souřadného systému stroje (Z/X při ose nástroje Z). Rozsah zadávání od -89,9999° do +89,9999°. Osa 0° je hlavní osa aktivní roviny obrábění (X při ose nástroje Z, kladný směr)
- **Průmět úhlu 2. roviny souřadnic?** Průmět úhlu do 2. roviny souřadnic nenaklopeného souřadného systému (Y/Z při ose nástroje Z). Rozsah zadání od -89,9999° do +89,9999°. Osa 0° je vedlejší osa aktivní roviny obrábění (Y při ose nástroje Z)
- **Úhel ROT naklopené roviny?**: Natočení naklopeného souřadného systému kolem naklopené osy nástroje (obdobné rotaci pomocí cyklu 10 NATOČENÍ). Tímto úhlem natočení můžete jednoduchým způsobem určit směr hlavní osy roviny obrábění (X při ose nástroje Z, Z při ose nástroje Y). Rozsah zadávání od -360° do +360°.
- Dále k vlastnostem polohování
  **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 595




### Příklad

```
5 PLANE  PROJECTED PROPR+24  PROMIN+24 ROT+30  .....
```

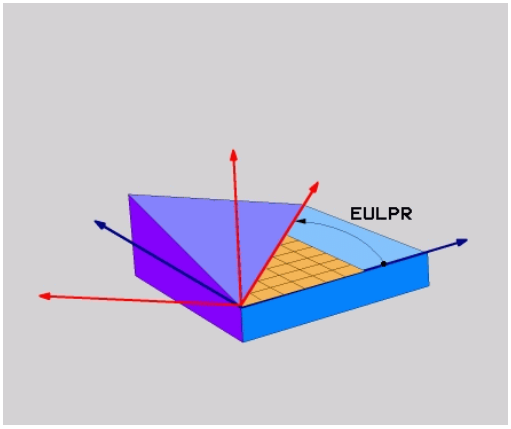
Použité zkratky:

| | |
|---|---|
| **PROJECTED** | Angl. projected = průmět |
| **PROPR** | principal plane: hlavní rovina |
| **PROMIN** | minor plane: vedlejší rovina |
| **ROT** | angl. rotation: rotace |

## Definování roviny obrábění pomocí Eulerova úhlu: PLANE EULER

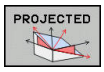
### Použití

Eulerovy úhly definují rovinu obrábění pomocí až tří **natočení kolem daného naklopeného souřadného systému**. Tyto tři Eulerovy úhly byly definovány švýcarským matematikem Eulerem.

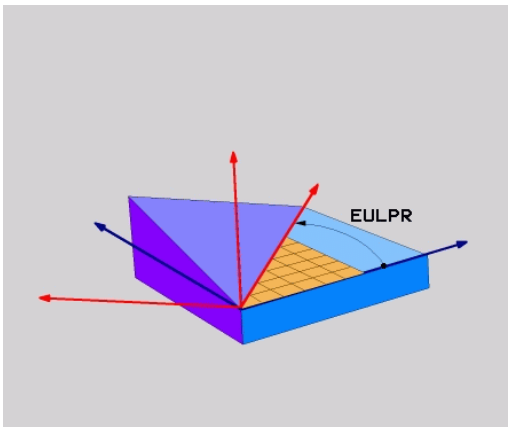



> Polohovací chování lze zvolit.
>
> **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 595

### Vstupní parametry




- **Úhel natočení hlavní souřadnicové roviny?**: Úhel natočení **EULPR** kolem osy Z. Mějte na paměti:
  - Rozsah zadání od -180.0000° do 180.0000°
  - Osa 0° je osa X
- **Úhel naklopení osy nástroje?**: Úhel natočení **EULNUT** souřadného systému kolem osy X natočené precesním úhlem Mějte na paměti:
  - Rozsah zadání od 0° do 180.0000°
  - Osa 0° je osa Z
- **Úhel ROT naklopené roviny?**: Natočení **EULROT** naklopeného souřadného systému kolem naklopené osy Z (odpovídá rotaci cyklem 10 NATOČENÍ). Úhlem rotace můžete jednoduchým způsobem určit směr osy X v naklopené rovině obrábění. Mějte na paměti:
  - Rozsah zadání od 0° do 360.0000°
  - Osa 0° je osa X
- Dále k vlastnostem polohování
  **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 595

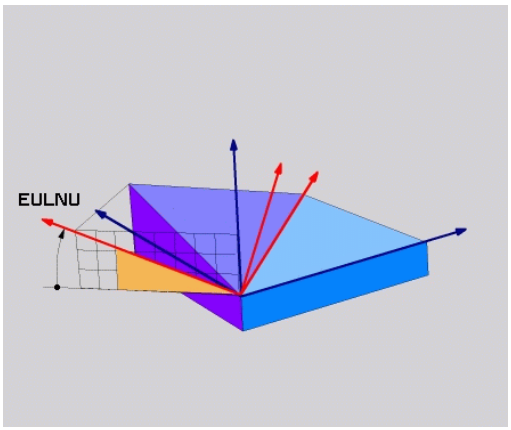


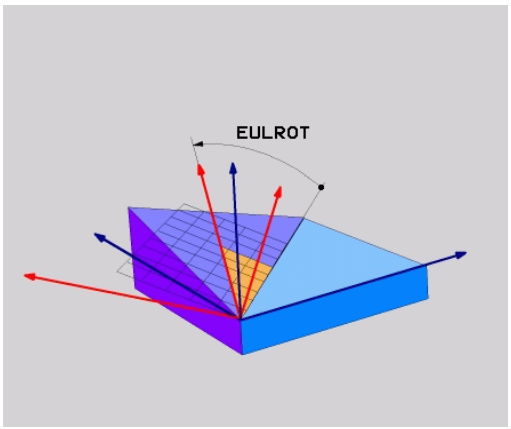

### Příklad

```
5 PLANE  EULER EULPR45  EULNU20 EULROT22  .....
```

**Použité zkratky**

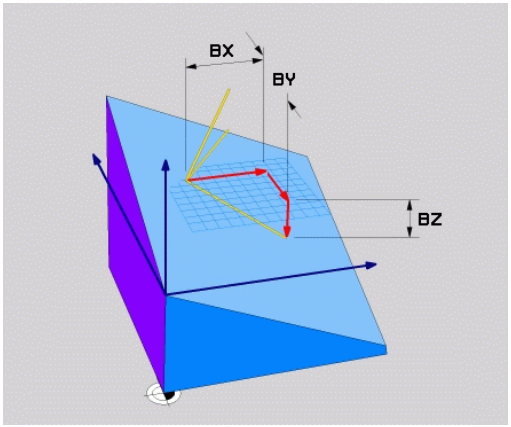
| Zkratka | Význam |
|---|---|
| **EULER** | Švýcarský matematik, který definoval tzv. Eulerovy úhly |
| **EULPR** | **Pr**ecesní úhel: úhel, který popisuje natočení souřadného systému kolem osy Z |
| **EULNU** | Úhel **nu**tace: úhel, který popisuje natočení souřadného systému kolem osy X natočené precesním úhlem |
| **EULROT** | **Rot**ační úhel: úhel který popisuje natočení naklopené roviny obrábění kolem naklopené osy Z |



## Definování obráběcí roviny pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR

### Použití




Definování roviny obrábění pomocí **dvou vektorů** můžete použít tehdy, jestliže váš systém CAD umí vypočítat vektor báze a vektor normály naklopené roviny obrábění. Normované zadávání není nutné. Řídicí systém vypočítává normování interně, takže můžete zadávat hodnoty mezi –9,9999999 a +9,999999.

Vektor báze, potřebný k definování roviny obrábění, je definován složkami **BX**, **BY** a **BZ**. Vektor normály je definován složkami **NX**, **NY** a **NZ**.

Připomínky pro programování:

- Řídicí systém vypočítává interně z vašich údajů vždy normované vektory.
- Vektor normály definuje sklon a orientaci obráběcí roviny. Základní vektor určuje v definované obráběcí rovině orientaci hlavní osy X. Aby byla definice obráběcí roviny jedinečná, tak vektory musí být naprogramovány kolmo na sebe. Chování řídicí systému pro vektory, které nejsou kolmé, určuje výrobce stroje.
- Vektor normály nesmí být naprogramován příliš krátký, např. všechny směrové komponenty s hodnotou 0 nebo dokonce 0,0000001. V takovém případě řídicí systém nemůže určit sklon. Obrábění se přeruší s chybovým hlášením. Toto chování je nezávislé na konfiguraci parametrů stroje.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 595

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Výrobce stroje konfiguruje chování řídicího systému pro vektory, které nejsou kolmé.

Jako alternativu ke standardnímu chybovému hlášení řídicí systém opraví (nebo nahradí) základní vektor, který není kolmý. Vektor normály přitom řídicí systém nezmění.

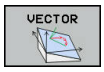
Výchozí korekční chování řídicího systému pro základní vektor, který není kolmý:

- Základní vektor se promítá podél vektoru normály na obráběcí rovinu (definovanou vektorem normály)

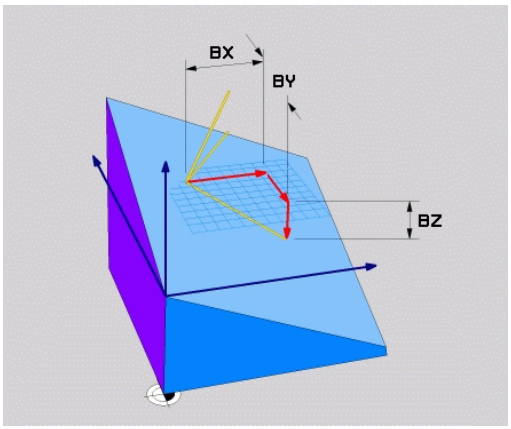
Korekční chování řídicího systému, když není základní vektor kolmý, který je kromě toho krátký, paralelní nebo antiparalelně vůči vektoru normály:

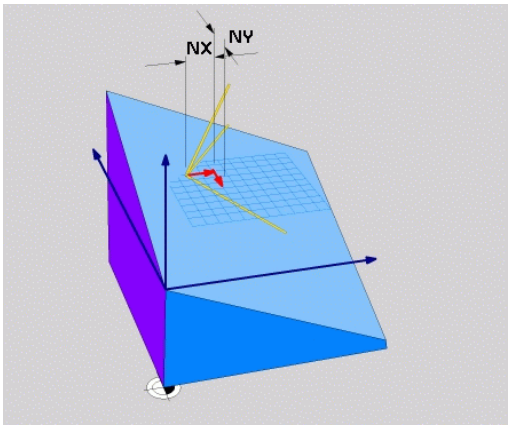
- Když vektor normály nemá žádnou část X, odpovídá základní vektor původní ose X
- Když vektor normály nemá žádnou část Y, odpovídá základní vektor původní ose Y

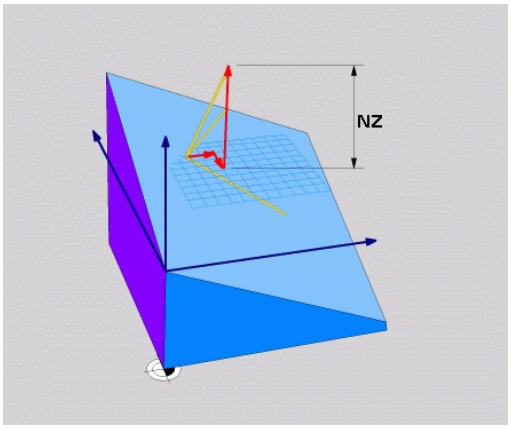
### Vstupní parametry




- **X-složkový základní vektor?** : X-komponenty **BX** základního vektoru B. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- **Y-složkový základní vektor?** : Y-komponenty **BY** základního vektoru B. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- **Z-složkový základní vektor?** : Z-komponenty **BZ** základního vektoru B. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- **X-složky vektoru normály?** : X-komponenty **NX** normálového vektoru N. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- **Y-složky vektoru normály?** : Y-komponenty **NY** normálového vektoru N. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- **Z-složky vektoru normály?** : Z-komponenty **NZ** normálového vektoru N. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- Dále k vlastnostem polohování
  **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 595




### Příklad

```
5 PLANE  VECTOR BX0.8  BY-0.4 BZ-0.42  NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

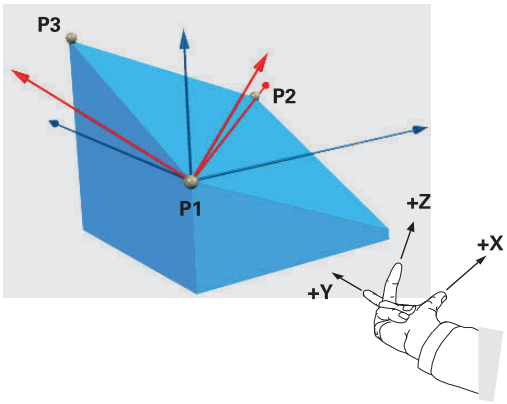
### Použité zkratky

| Zkratka | Význam |
|---|---|
| **VECTOR** | anglicky vector = vektor |
| **BX, BY, BZ** | **B** asisvektor (Základní vektor) : **X**-, **Y**- a **Z**-složky |
| **NX, NY, NZ** | Vektor **N**ormály : složky **X**, **Y** a **Z** |

## Definování roviny obrábění pomocí tří bodů: PLANE POINTS

### Použití

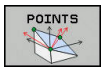
Rovinu obrábění lze jednoznačně definovat zadáním **tří libovolných bodů P1 až P3 této roviny**. Tato možnost je realizována ve funkci **PLANE POINTS**.



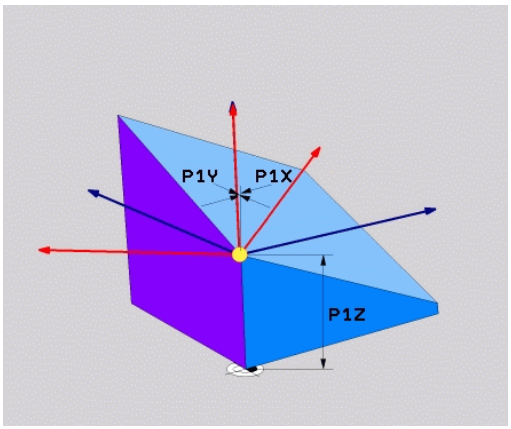

Připomínky pro programování:

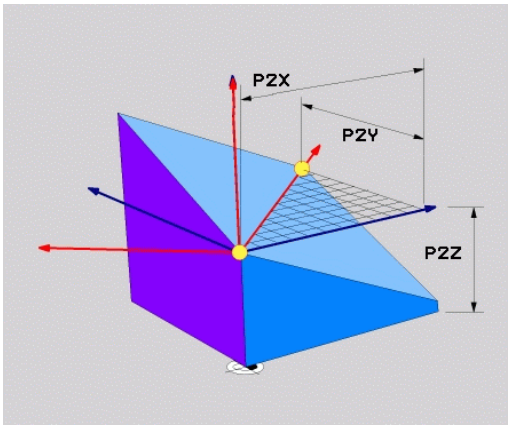
- Tyto tři body definují sklon a vyrovnání roviny. Polohu aktivního nulového bodu řídicí systém při **PLANE POINTS** nemění.
- Bod 1 a bod 2 určují orientaci naklopené hlavní osy X (při nástrojové ose Z).
- Bod 3 definuje sklon naklopené roviny obrábění. V definované rovině obrábění je dána orientace osy Y, protože ta je kolmá na hlavní osu X. Poloha bodu 3 určuje také orientaci osy nástroje a tedy orientaci roviny obrábění. Aby kladná nástrojová osa mířila od obrobku, tak se musí bod 3 nacházet nad spojnicí mezi bodem 1 a bodem 2 (pravidlo pravé ruky).
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 595

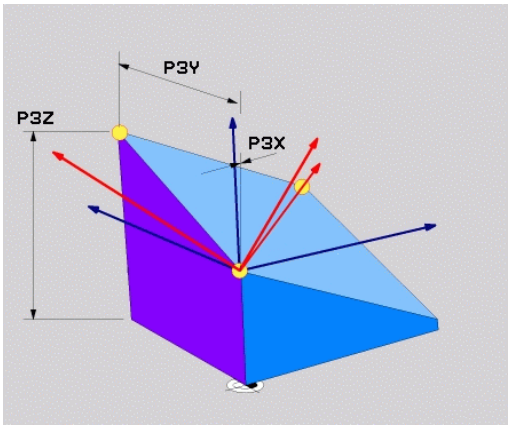
### Vstupní parametry




- **X-souřadnice 1.bodu roviny?**: Souřadnice X **P1X** 1. bodu roviny
- **Y-souřadnice 1.bodu roviny?**: Y-souřadnice **P1Y** 1. bodu roviny
- **Z-souřadnice 1.bodu roviny?**: Z-souřadnice **P1Z** 1. bodu roviny
- **X-souřadnice 2.bodu roviny?**: Souřadnice X **P2X** 2. bodu roviny
- **Y-souřadnice 2.bodu roviny?**: Y-souřadnice **P2Y** 2. bodu roviny
- **Z-souřadnice 2.bodu roviny?**: Z-souřadnice **P2Z** 2. bodu roviny
- **X-souřadnice 3.bodu roviny?**: Souřadnice X **P3X** 3. bodu roviny
- **Y-souřadnice 3.bodu roviny?**: Y-souřadnice **P3Y** 3. bodu roviny
- **Z-souřadnice 3.bodu roviny?**: Z-souřadnice **P3Z** 3. bodu roviny
- Dále k vlastnostem polohování
  **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 595




### Příklad

```
5 PLANE  POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+20  P2X+30 P2Y+31  P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41  P3Z+32.5 .....
```

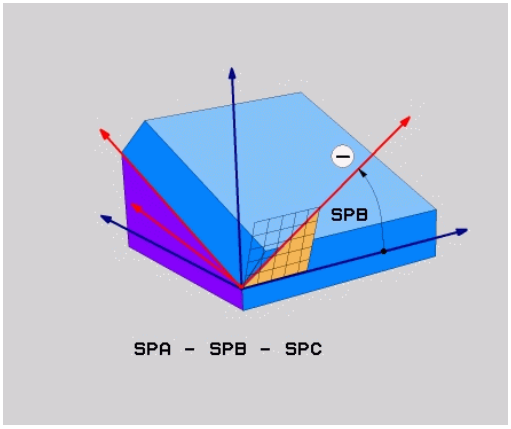
### Použité zkratky

| Zkratka | Význam |
|---|---|
| **POINTS** | anglicky **points** = body |

## Definování roviny obrábění jediným inkrementálním prostorovým úhlem: PLANE RELATIV

### Použití

Relativní prostorový úhel použijete tehdy, má-li se již aktivní naklopená rovina obrábění naklopit **dalším natočením**. Příklad: provedení zkosení 45° na naklopené rovině.



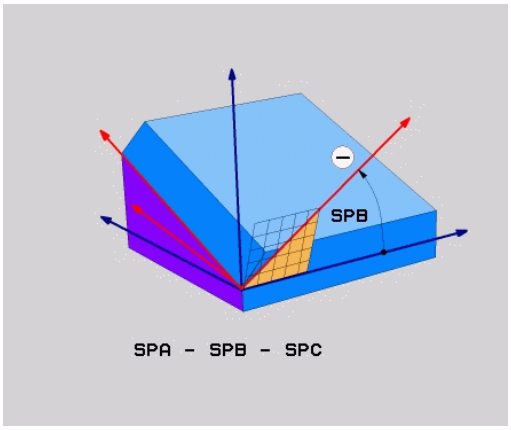

Připomínky pro programování:

- Definovaný úhel se vždy vztahuje k aktivní rovině obrábění, nezávisle na dříve použité funkci naklopení.
- Můžete programovat libovolný počet funkcí **PLANE RELATIVE** po sobě.
- Pokud chcete po funkci **PLANE RELATIVE** naklopit na dříve aktivní rovinu obrábění, definujte stejnou funkci **PLANE RELATIVE** s opačným znaménkem.
- Pokud používáte **PLANE RELATIVE** bez předchozího naklopení, působí **PLANE RELATIVE** přímo v souřadném systému obrobku. V tomto případě naklopíte původní obráběcí rovinu o definovaný prostorový úhel funkce **PLANE RELATIVE**.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 595

### Vstupní parametry




- **Inkrementální úhel?**: Prostorový úhel, o nějž se má aktivní rovina obrábění dále naklopit. Osu, kolem níž se má naklápět, zvolíte softtlačítkem. Rozsah zadávání: -359,9999° až +359,9999°
- Dále k vlastnostem polohování **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 595




### Příklad

```
5 PLANE  RELATIV SPB-45 .....
```

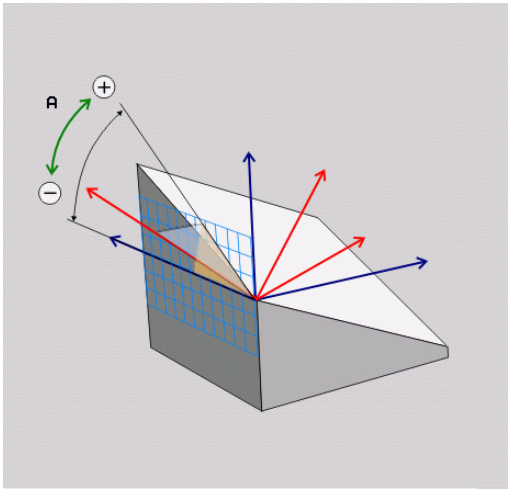
### Použité zkratky

| Zkratka | Význam |
|---|---|
| **RELATIV** | anglicky**relative** = vztaženo k |

## Rovina obrábění pomocí osového úhlu: PLANE AXIAL

### Použití

Funkce **PLANE AXIAL** definuje jak sklon a orientaci roviny obrábění, tak i požadované souřadnice os natočení.




**PLANE AXIAL** je také možná ve spojení pouze s jednou osou natočení.

Zadání požadovaných souřadnic (zadání osového úhlu) nabízí výhodu jasně definované situace naklopení pomocí předem určené polohy osy. Zadání prostorových úhlů mají často bez přídavných definicí několik matematických řešení. Bez použití CAM-systému je zadání osových úhlů obvykle pohodlné pouze ve spojení s kolmo umístěnými osami natočení.

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Pokud váš stroj umožňuje definování prostorových úhlů, můžete po **PLANE AXIAL** také nadále **PLANE RELATIVE** programovat.

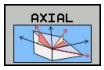
Připomínky pro programování:

- Osové úhly musí odpovídat osám na stroji. Pokud programujete osové úhly pro neexistující osy natočení, vydá řídicí systém chybové hlášení.
- Resetujte funkci **PLANE AXIAL** pomocí funkce **PLANE RESET**. Zadání 0 resetuje pouze osový úhel, ale nevypne funkci naklopení.
- Osové úhly funkce **PLANE AXIAL** působí modálně. Pokud programujete přírůstkový osový úhel, tak řídicí systém přičte tuto hodnotu k aktuálně platnému osovému úhlu. Pokud programujete ve dvou po sobě jdoucích funkcích **PLANE AXIAL** dvě různé osy otáčení, tak vznikne nová obráběcí rovina z obou definovaných osových úhlů.
- Funkce **SEQ**, **TABLE ROT** a **COORD ROT** nemají ve spojení s **PLANE AXIAL** žádný účinek.
- Funkce **PLANE AXIAL** nezapočítává základní natočení.

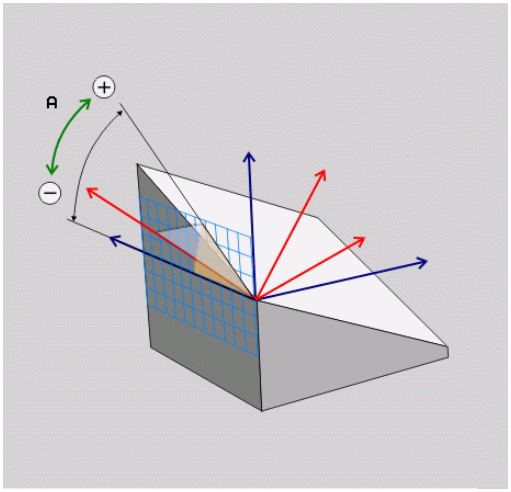
### Vstupní parametry

### Příklad

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```




- **Úhel osy A?**: Úhel, **na který** se má osa A naklopit. Pokud je zadaný přírůstkově, tak úhel **o který** se má osa A z aktuální pozice naklopit dále. Rozsah zadávání: -99999,9999° až +99999,9999°
- **Úhel osy B?**: Úhel, **na který** se má osa B naklopit. Pokud je zadaný přírůstkově, tak úhel **o který** se má osa B z aktuální pozice naklopit dále. Rozsah zadávání: -99999,9999° až +99999,9999°
- **Úhel osy C?**: Úhel, **na který** se má osa C naklopit. Pokud je zadaný přírůstkově, tak úhel **o který** se má osa C z aktuální pozice naklopit dále. Rozsah zadávání: -99999,9999° až +99999,9999°
- Dále k vlastnostem polohování
  **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 595




### Použité zkratky

| Zkratka | Význam |
|---|---|
| **AXIÁLNĚ** | Anglicky **axial** = osový |

## Definování postupu při polohování funkcí PLANE

### Přehled

Nezávisle na tom, kterou funkci PLANE použijete k definování naklopené roviny obrábění, máte vždy k dispozici tyto funkce pro postup při polohování:

- Automatické naklopení
- Výběr alternativních možností natočení (ne u **PLANE AXIAL**)
- Výběr způsobu transformace (ne u **PLANE AXIAL**)

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

Cyklus **8 ZRCADLENI** může ve spojení s funkcí **Naklápění roviny obrábění** působit jinak. Rozhodující je přitom pořadí programovaní, zrcadlené osy a použitá funkce naklopení. Během naklápění a následujícího obrábění vzniká riziko kolize!

- Kontrola průběhu a poloh pomocí grafické simulace
- NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

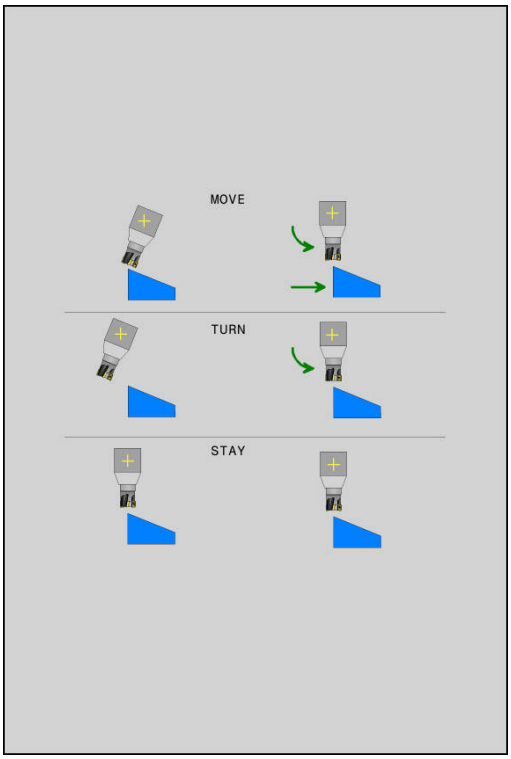
Příklady

1 Cyklus **8 ZRCADLENI** programujte přes naklopení bez osy naklopení:
   - Naklopení použité funkce **PLANE** (kromě **PLANE AXIAL**) bude zrcadleno
   - Zrcadlení působí po naklopení s **PLANE AXIAL** nebo cyklem **19**

2 Cyklus **8 ZRCADLENI** programujte před naklopením s osou natočení:
   - Zrcadlená osa natočení nemá žádný vliv na natočení použité funkce **PLANE**, zrcadlí se jen pohyb osy otáčení

**Automatické naklopení: MOVE/TURN/STAY (zadání je povinné)**

Po zadání všech parametrů k definování roviny musíte určit, jak se mají rotační osy naklopit na vypočtené hodnoty os:




MOVE

- Funkce PLANE má naklopit rotační osy automaticky na vypočtené hodnoty os, přičemž se relativní poloha mezi obrobkem a nástrojem nezmění.
- Řídicí systém provede vyrovnávací pohyb v lineárních osách.

TURN

- Funkce PLANE má rotační osy automaticky naklopit na vypočtené hodnoty, přičemž se polohují pouze osy natočení.
- Řídicí systém **neprovede** vyrovnávací pohyb v lineárních osách.

STAY

- Naklopíte rotační osy v dalším samostatném polohovacím bloku.

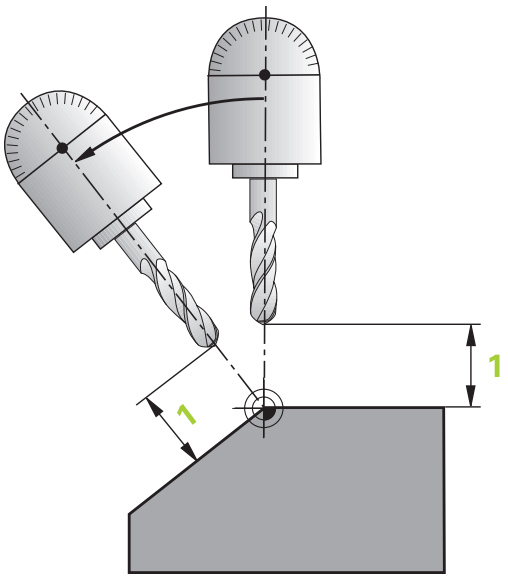
Pokud jste zvolili opci **MOVE** (funkce **PLANE** má automaticky naklopit s vyrovnávacím pohybem), musí se definovat ještě dva následně vysvětlené parametry **Vzdálenost středu otáčení od špičky nástroje** a **Posuv?F=** se musí definovat.

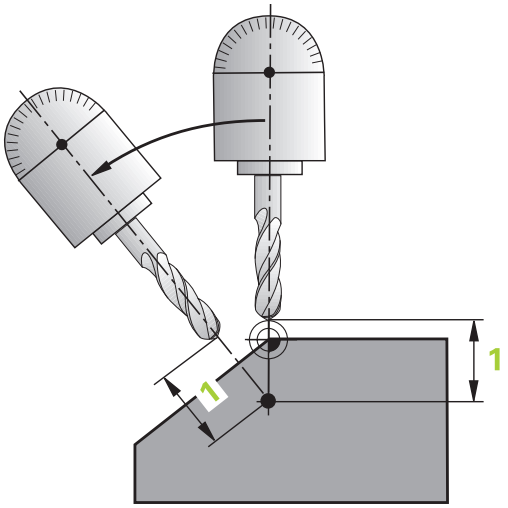
Pokud jste zvolili opci **TURN** (funkce **PLANE** má naklopit automaticky bez vyrovnávacího pohybu), je nutno definovat ještě následně deklarovaný parametr **Posuv?F=** se musí definovat.

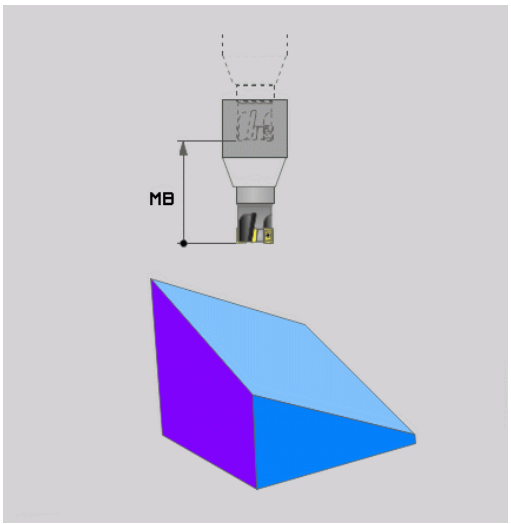
Alternativně k posuvu **F**, definovanému přímo zadáním číselné hodnoty, můžete naklápění nechat provést také s **FMAX** (rychloposuvem) nebo **FAUTO** (posuv z bloku **TOOL CALL**).

Použijete-li funkci **PLANE** ve spojení se **STAY**, tak musíte naklopit osy natočení v samostatném polohovacím bloku po funkci **PLANE**.

- **Vzdálenost středu otáčení od špičky nástroje** (inkrementálně): Pomocí parametru **DIST** přesunete střed natáčení, vztažený k aktuální poloze špičky nástroje.
  - Je-li nástroj před naklopením v udané vzdálenosti od obrobku, pak je nástroj i po naklopení – relativně viděno – ve stejné poloze (viz obrázek vpravo uprostřed, 1 = DIST)
  - Není-li nástroj před naklopením v udané vzdálenosti od obrobku, pak je nástroj po naklopení – relativně viděno – vůči původní poloze přesazen (viz obrázek vpravo dole, 1= DIST)
- > Řídicí systém natáčí nástroj (stůl) okolo špičky nástroje.
- **Posuv? F=**: dráhová rychlost, s níž se má nástroj naklopit
- **Dráha návratu v ose nástroje?**: Dráha návratu **MB** působí inkrementálně z aktuální polohy nástroje ve směru aktivní osy nástroje, který řídicí systém najíždí **před operací naklopení**. **MB MAX** jede s nástrojem až krátce před softwarový koncový vypínač.



### Naklápění rotačních os v samostatném bloku

Chcete-li naklápět rotační osy v samostatném polohovacím bloku (zvolená opce **STAY**), postupujte takto:

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. Při chybném nebo chybějícím předpolohování před naklopením vzniká během naklápění riziko kolize!

- Před naklopením programujte bezpečnou polohu
- NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

- Zvolte libovolnou funkci **PLANE**, definujte automatické natočení pomocí **STAY**. Při zpracování vypočte řídicí systém hodnoty poloh rotačních os na vašem stroji a uloží je do systémových parametrů Q120 (osa A), Q121 (osa B) a Q122 (osa C)
- Polohovací blok definujte s hodnotami úhlů, které řídicí systém vypočetl

**Příklad : Naklopit stroj s otočným stolem C a naklápěcím stolem A na prostorový úhel B+45°**

| | |
|---|---|
| ... | |
| 12 L Z+250 R0 FMAX | Napolohování do bezpečné výšky |
| 13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY | Definice a aktivování funkce PLANE |
| 14 L A+Q120 C+Q122 F2000 | Napolohování rotační osy s hodnotami úhlů, které řídicí systém vypočetl |
| ... | Definice obrábění v naklopené rovině |

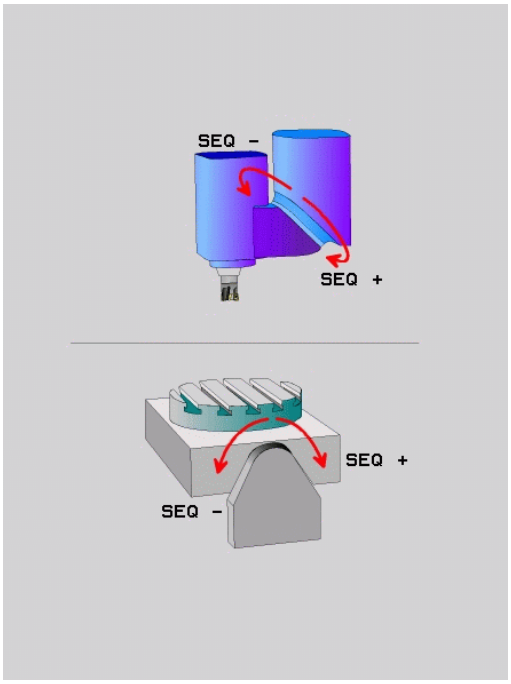
**Výběr alternativních možností naklápění: SEQ +/– (volitelné zadání)**

Z vámi definované polohy roviny obrábění musí řídicí systém vypočítat k tomu vhodné postavení rotačních os na vašem stroji. Zpravidla vznikají vždy dvě možná řešení.

Přepínačem **SEQ** nastavíte, které z možných řešení má řídicí systém použít:

- **SEQ+** napolohuje hlavní osu tak, že zaujme kladný úhel. Hlavní osa je 1. rotační osa, vycházíme-li od nástroje, nebo poslední rotační osa, vycházíme-li od stolu (závisí na konfiguraci stroje)
- **SEQ-** napolohuje hlavní osu tak, že zaujme záporný úhel.

Neleží-li vámi zvolené řešení pomocí **SEQ** v rozsahu pojezdu stroje, vydá řídicí systém chybové hlášení **Nedovolený úhel**.




| | |
|---|---|
| i | Při použití s **PLANE AXIAL** nemá funkce **seq** žádný účinek. |

Nedefinujete-li **SEQ**, zjistí řídicí systém řešení takto:

1. Řídicí systém nejdříve překontroluje, zda obě možná řešení leží v rozsahu pojezdu rotačních os
2. Je-li tomu tak, zvolí řídicí systém řešení, kterého lze dosáhnout nejkratší cestou Vycházeje z aktuální pozice osy natočení.
3. Je-li v rozsahu pojezdu pouze jedno řešení, pak řídicí systém zvolí toto řešení
4. Neleží-li žádné řešení v rozsahu pojezdu, vydá řídicí systém chybové hlášení **Nedovolený úhel**

**Příklad pro stroj s otočným stolem C a naklápěcím stolem A.**
**Programovaná funkce: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0**

| Koncový vypínač | Výchozí poloha | SEQ | Výsledné postavení osy |
|---|---|---|---|
| Žádný | A+0, C+0 | Neprogram. | A+45, C+90 |
| Žádný | A+0, C+0 | + | A+45, C+90 |
| Žádný | A+0, C+0 | – | A–45, C–90 |
| Žádný | A+0, C-105 | Neprogram. | A–45, C–90 |
| Žádný | A+0, C-105 | + | A+45, C+90 |
| Žádný | A+0, C-105 | – | A–45, C–90 |
| –90 < A < +10 | A+0, C+0 | Neprogram. | A–45, C–90 |
| –90 < A < +10 | A+0, C+0 | + | Chybové hlášení |
| Žádný | A+0, C-135 | + | A+45, C+90 |

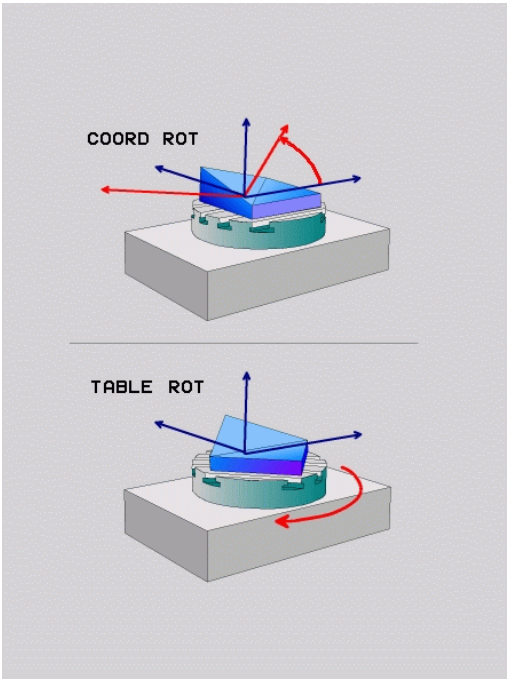
**Výběr způsobu transformace (volitelné zadání)**

Způsoby transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** ovlivňují orientaci souřadného systému obráběcí roviny přes polohu osy – takzvané volné osy otáčení.

Libovolná osa otáčení se stává volnou osou otáčení když je splněno následující:

- osa natočení nemá žádný vliv na polohu nástroje, protože osa otáčení a osa nástroje při natočení jsou rovnoběžné
- osa otáčení je první osa otáčení v kinematickém řetězci, vycházeje od obrobku

Účinek druhů transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** je tedy závislá na naprogramovaných prostorových úhlech a kinematice stroje.



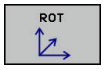
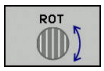

Připomínky pro programování:

- Pokud při naklopení nevznikne žádná volna osa natočení, tak nemají funkce **COORD ROT** a **TABLE ROT** žádný účinek.
- Při použití funkce **PLANE AXIAL** (Axiální rovina) nemají transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** žádný účinek

### Účinek s jednou volnou osou natočení

Připomínky pro programování

- Pro chování při polohování při způsobech transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** není důležité, zda se volná osa natáčení nachází ve stolu nebo v hlavě
- Výsledná poloha osa volného natáčení je mimo jiné závislá na aktivním základním natočení
- Orientace souřadného systému obráběcí roviny je navíc závislá na programované rotaci, například s použitím cyklu 10 **OTACENI**

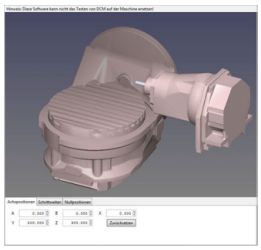
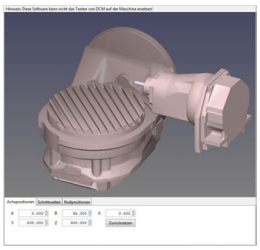
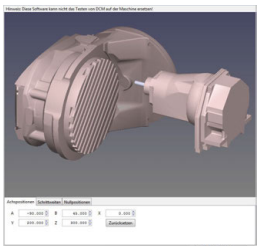
| Softtlačítko | Účinek |
|---|---|
|  | **COORD ROT**:<br>> Řídicí systém polohuje volnou osu natáčení na 0<br>> Řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle naprogramovaného prostorového úhlu |
|  | **TABLE ROT** s:<br>■ SPA **a** SPB **je rovno** 0<br>■ SPC **je rovno nebo se nerovná** 0<br>> Řízení orientuje osu volnou osu natáčení podle naprogramovaného prostorového úhlu<br>> Řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle základního souřadného systému<br>**TABLE ROT** s:<br>■ **Nejméně** SPA **nebo** SPB **různé od** 0<br>■ SPC **je rovno nebo se nerovná** 0<br>> Řízení nepolohuje volnou osu natáčení, poloha před natočením obráběcí roviny se zachová<br>> Protože není součást také polohována, řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle naprogramovaného prostorového úhlu |

Pokud není vybrán žádný typ transformace, řízení použije pro funkce **PLANE** typ transformace **COORD ROT**

**Příklad**

Následující příklad ukazuje účinek transformace typu **TABLE ROT** ve spojení s jednou volnou osou natočení.

| | |
|---|---|
| ... | |
| 6 L B+45 R0 FMAX | Předpolohování osy natočení |
| 7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT | Naklopení roviny obrábění |
| ... | |

| Počátek | A = 0, B = 45 | A = -90, B = 45 |
|---|---|---|
|  |  |  |

- Řízení polohuje B-osu do osového úhlu B+45
- Při naprogramované situaci naklopení s SPA-90 se stane B-osa volnou osou natočení
- Řízení nepolohuje volnou osu natočení, poloha B-osy před natočením obráběcí roviny se zachová
- Protože není obrobek také polohován, řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle naprogramovaného prostorového úhlu SPB+20

## Naklopit rovinu obrábění bez rotačních os

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.
Výrobce stroje musí v popisu kinematiky vzít do úvahy přesný úhel, např. přídavné úhlové hlavy.

Naprogramovanou obráběcí rovinu můžete vyrovnat kolmo k nástroji i bez osy natočení, např. pro nastavení obráběcí roviny pro namontovanou úhlovou hlavu.

S funkcí **PLANE SPATIAL** a způsobem polohování **STAY** naklopíte obráběcí rovinu na úhel, zadaný výrobcem stroje.

Příklad namontované úhlové hlavy s pevným směrem nástroje Y:

**Příklad**

```
TOOL CALL 5 Z S4500
PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```

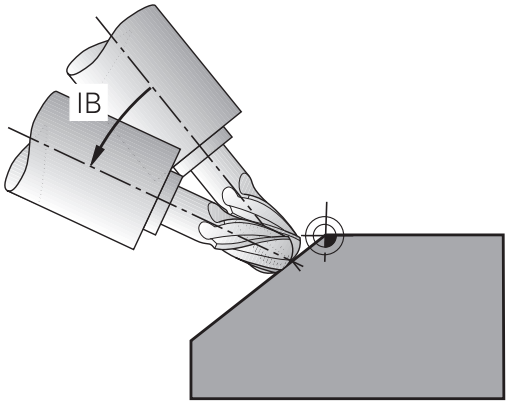
Úhel naklopení musí přesně odpovídat úhlu nástroje, jinak řídicí systém vydá chybové hlášení.

## 13.3 Frézování se skloněnou hlavou v naklopené rovině (opce #9)

### Funkce

Ve spojení s novými funkcemi **PLANE** a funkcí **M128** můžete v naklopené rovině obrábění **frézovat skloněnou frézou**. Zde jsou k dispozici dvě možnosti definování:

- Frézování skloněnou frézou inkrementálním pojížděním osy natočení
- Frézování skloněnou frézou pomocí vektorů normály




Frézování skloněnou frézou v naklopené rovině je možné pouze s frézami s kulovým rádiusem. U naklápěcích hlav a naklápěcích stolů 45° můžete definovat úhel sklonu také jako prostorový úhel. Použijte k tomu **FUNCTION TCPM**.

**Další informace:** "FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 614

### Frézování skloněnou frézou inkrementálním pojížděním v ose naklopení

- Odjetí nástroje
- Definujte libovolnou funkci PLANE, sledujte postup při polohování
- Aktivování M128
- Pomocí přímkového bloku pojíždějte inkrementálně s požadovaným úhlem náklonu v příslušné ose

**Příklad**

| | |
|---|---|
| ... | |
| 12 L Z+50 R0 FMAX | Napolohování do bezpečné výšky |
| 13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000 | Definice a aktivování funkce PLANE |
| 14 M128 | Aktivování M128 |
| 15 L IB-17 F1000 | Nastavení úhlu sklonu |
| ... | Definice obrábění v naklopené rovině |

## Frézování skloněnou frézou pomocí normálových vektorů

V bloku **LN** smí být definován pouze jeden směrový vektor, jímž se definuje úhel náklonu (normálový vektor **NX**, **NY**, **NZ** nebo směrový vektor nástroje **TX**, **TY**, **TZ**).

- Odjetí nástroje
- Definujte libovolnou funkci PLANE, sledujte postup při polohování
- Aktivování M128
- Zpracovat program s bloky LN, v nichž je směr nástroje definován vektorem

**Příklad**

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **12 L Z+50 R0 FMAX** | Napolohování do bezpečné výšky |
| **13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000** | Definice a aktivování funkce PLANE |
| **14 M128** | Aktivování M128 |
| **15 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 NX+0.3 NY+0 NZ +0.9539 F1000 M3** | Nastavení úhlu náklonu vektorem normály |
| **...** | Definice obrábění v naklopené rovině |

## 13.4 Přídavné funkce pro rotační osy

### Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (opce #8)

**Standardní chování**

Řídicí systém interpretuje programovaný posuv u rotační osy v jednotkách stupeň/min (v metrických i v palcových programech). Dráhový posuv je tedy závislý na vzdálenosti středu nástroje od středu rotační osy.

Čím větší je tato vzdálenost, tím větší je dráhový posuv.

**Posuv v mm/min u rotačních os s M116**

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.

Připomínky pro programování:

- Funkci **M116** lze používat s osami stolu a hlav.
- Funkce **M140** je účinná také při aktivní funkci **Naklápění roviny obrábění**.
- Kombinace funkcí **M128** nebo **TCPM** s **M116** není možná. Pokud chcete při aktivní funkci **M128** nebo **TCPM** pro jednu osu aktivovat **M116**, musíte nepřímo zakázat pomocí funkce **M138** pro tuto osu vyrovnávací pohyb. Nepřímo proto, protože přes **M138** uvádíte osu, na kterou funkce **M128** nebo **TCPM** působí. Tím působí **M116** automaticky na osu, která není vybraná s **M138**.
  **Další informace:** "Výběr os natočení: M138", Stránka 612
- Bez funkcí **M128** nebo **TCPM** může **M116** také působit na dvě osy natočení.

Řídicí systém interpretuje programovaný posuv u rotační osy v jednotkách mm/min (popř. 1/10 palce/min). Přitom řídicí systém vždy vypočítá posuv pro blok na začátku tohoto bloku. Během zpracování bloku se posuv u rotační osy nemění, i když se nástroj pohybuje ke středu rotační osy.

**Účinek**

**M116** působí v rovině obrábění **M116** zrušíte funkcí **M117**. Na konci programu se **M116** rovněž zruší.

**M116** je účinná na začátku bloku.

## Dráhově optimalizované pojíždění osami naklápění: M126

### Standardní chování

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Chování os natočení při polohování je funkce závislá na provedení stroje.

Standardní chování řídicího systému při polohování rotačních os, jejichž indikace je redukována na hodnoty pod 360°, závisí na strojním parametru **shortestDistance** (Nejkratší vzdálenost) (č. 300401). Tam je definováno, zda má řídicí systém najíždět na rozdíl cílová poloha – aktuální poloha, nebo zda má řídicí systém zásadně vždy (i bez M126) najíždět do naprogramované polohy po nejkratší dráze. Příklady:

| Aktuální poloha | Požadovaná poloha | Dráha pojezdu |
|---|---|---|
| 350° | 10° | -340° |
| 10° | 340° | +330° |

### Chování s M126

S **M126** pojíždí řídicí systém rotační osou, jejíž indikace je redukována na hodnoty pod 360 °, po nejkratší dráze. Příklady:

| Aktuální poloha | Požadovaná poloha | Dráha pojezdu |
|---|---|---|
| 350° | 10° | +20° |
| 10° | 340° | -30° |

### Účinek

**M126** je účinná na začátku bloku.

**M126** zrušíte s **M127**; na konci programu je **M126** rovněž neúčinná.

## Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360°: M94

**Standardní chování**

Řídicí systém přejíždí nástrojem z aktuální úhlové hodnoty na naprogramovanou úhlovou hodnotu.

**Příklad:**

| | |
|---|---|
| Aktuální hodnota úhlu: | 538° |
| Programovaná hodnota úhlu: | 180° |
| Skutečná dráha pojezdu: | -358° |

**Chování s M94**

Řídicí systém zredukuje na začátku bloku aktuální úhlovou hodnotu na hodnotu pod 360 ° a pak najede na naprogramovanou hodnotu. Je-li aktivních více rotačních os, zredukuje **M94** indikaci všech rotačních os. Alternativně můžete za **M94** zadat některou rotační osu. Řídicí systém pak redukuje pouze indikaci této osy.

Pokud jste zadali meze pojezdu nebo je aktivní softwarový koncový vypínač tak **M94** je pro příslušnou osu bez funkce.

**Příklad: Redukce indikovaných hodnot všech aktivních rotačních os**

```
L M94
```

**Příklad: Redukce indikované hodnoty osy C**

```
L M94 C
```

**Příklad: Redukce indikace všech aktivních rotačních os a pak najetí osou C na programovanou hodnotu**

```
L C+180  FMAX M94
```

**Účinek**

**M94** je účinná jen v tom NC-bloku, ve kterém je **M94** naprogramovaná.

**M94** je účinná na začátku bloku.

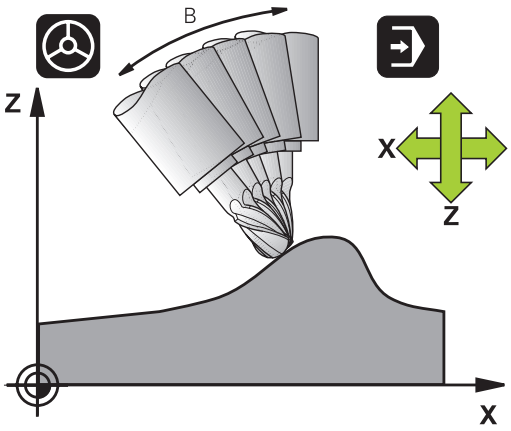
## Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9)

**Standardní chování**

Když se změní úhel naklopení nástroje, vznikne přesazení špičky nástroje proti žádané poloze. Řízení toto přesazení nekompenzuje. Když obsluha nevezme v úvahu odchylku v NC-programu, proběhne obrábění s přesazením.

**Chování s M128 (TCPM: Tool Center Point Management) (řízení středu nástroje)**

Změní-li se v programu poloha některé řízené osy natočení, pak zůstane během procesu naklápění poloha hrotu nástroje oproti obrobku nezměněna.




***UPOZORNĚNÍ***

**Pozor nebezpečí kolize!**

Rotační osy s Hirthovým ozubením musí k naklopení vyjet ze záběru zubů. Během vyjíždění a naklápění vzniká riziko kolize!

- Před změnou polohy osy naklopení odjeďte nástrojem

Za **M128** můžete zadat ještě posuv, jímž řídicí systém provede kompenzační pohyby v lineárních osách.

Chcete-li změnit polohu osy natočení s ručním kolečkem během chodu programu, tak použijte **M128** ve spojení s **M118**. Proložení polohování s ručním kolečkem se provádí při aktivní **M128**, v závislosti na nastavení v menu 3D-ROT v režimu **Ruční provoz**, v aktivním souřadném systému nebo nenaklopeném souřadném systému.

Připomínky pro programování:

- Před polohováním s **M91** nebo **M92** a před blokem **TOOL CALL** resetujte funkci **M128**
- Aby se zabránilo poškození obrysu, smíte s **M128** použít jen rádiusovou frézu
- Délka nástroje se musí vztahovat ke středu koule rádiusové frézy
- Je-li **M128** aktivní, zobrazí řídicí systém v indikaci stavu symbol **TCPM**.
- Funkce **TCPM** nebo **M128** nejsou ve spojení s funkcemi **Dynamická kontrola kolize (DCM)** a navíc **M118** možné

### M128 u naklápěcích stolů

Programujete-li při aktivní **M128** pohyb naklápěcího stolu, pak řídicí systém souběžně natočí souřadný systém. Natočíte-li například osu C o 90° (polohováním nebo posunutím nulového bodu) a pak naprogramujete pohyb v ose X, tak řídicí systém provede pohyb ve strojní ose Y.

Řídicí systém rovněž transformuje vztažný bod, který se pohybem otočného stolu přesune.

### M128 u trojrozměrné korekce nástroje

Provedete-li při aktivní **M128** a aktivní korekci rádiusu **RL**/**RR**/ trojrozměrnou korekci nástroje, napolohuje řídicí systém při určitých geometriích stroje osy natočení automaticky (Peripheral-Milling).

**Další informace:** "Trojrozměrná korekce nástroje (opce #9)", Stránka 620

### Účinek

**M128** je účinná na začátku bloku, **M129** na konci bloku. **M128** působí též v ručních provozních režimech a zůstává aktivní i po změně provozního režimu. Posuv pro kompenzační pohyb je účinný do té doby, dokud nenaprogramujete nový posuv, nebo dokud nezrušíte **M128** pomocí **M129**.

**M128** zrušíte funkcí **M129**. Když v některém režimu provádění programu zvolíte nový program, řídicí systém funkci **M128** rovněž resetuje.

### Příklad. Provedení kompenzačních pohybů posuvem 1000 mm/min

```
L X+0  Y+38.5 IB-15 RL  F125 M128  F1000
```

### Frézování skloněnou frézou bez řízených os natočení

Máte-li na vašem stroji neřízené rotační osy (takzvané osy čítačů), tak můžete provádět ve spojení s **M128** naklopené obrábění i s těmito osami.

1 Rotační osy nastavte ručně do požadované pozice. **M128** nesmí být přitom aktivní
2 Aktivovat **M128**: Řídicí systém čte aktuální hodnoty všech přítomných rotačních os, vypočte z nich novou pozici středu nástroje a aktualizuje indikaci polohy
3 Potřebný vyrovnávací pohyb provede řídicí systém v dalším polohovacím bloku
4 Provést obrábění.
5 Na konci programu vynulujte **M128** pomocí **M129** a rotační osy opět nastavte do výchozí pozice

Postupujte přitom takto:

Dokud je **M128** aktivní, kontroluje řídicí systém aktuální pozici neřízených rotačních os. Dojde-li k odchylce skutečné pozice od žádané pozice o definovanou hodnotu (určenou výrobcem stroje), vydá řídicí systém chybové hlášení a přeruší zpracování programu.

## Výběr os natočení: M138

### Standardní chování

U funkcí **M128**, **TCPM** a při **Naklápění roviny obrábění** bere řídicí systém v úvahu ty osy natočení, které byly výrobcem vašeho stroje nadefinovány ve strojních parametrech.

### Chování s M138

U nahoře uvedených funkcí bere řídicí systém v úvahu pouze ty naklápěcí osy, které jste definovali pomocí **M138**.

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Omezíte-li funkcí **M138** počet naklápěcích os, může tím dojít k omezení možností naklápění vašeho stroje. Zda řídicí systém zohlední osové úhly zrušených os nebo je nastaví na 0 určuje výrobce vašeho stroje.

### Účinek

**M138** je účinná na začátku bloku.

**M138** zrušíte tím, když znovu naprogramujete **M138** bez udání naklápěcích os.

### Příklad

Pro nahoře uvedené funkce vzít v úvahu pouze naklápěcí osu C.

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

## Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/ŽÁDANÁ na konci bloku: M144 (opce #9)

### Standardní chování

Když se kinematika změní, například výměnou pomocného vřetena nebo zadáním úhlu naklopení, tak řízení změny kompenzovat nebude. Když obsluha nevezme v úvahu změnu kinematiky v NC-programu, proběhne obrábění s přesazením.

### Chování s M144

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.

Funkcí **M144** řízení bere v úvahu změnu strojní kinematiky v indikaci polohy a vyrovnává přesazení špičky nástroje vůči obrobku.

Pokyny pro programování a obsluhu:
- Polohování pomocí **M91** nebo **M92** je při aktivní **M144** dovoleno.
- Indikace polohy v provozních režimech **PGM/provoz plynule** a **PGM/provoz po bloku** se změní teprve tehdy, když osy natočení dosáhly své konečné polohy.

### Účinek

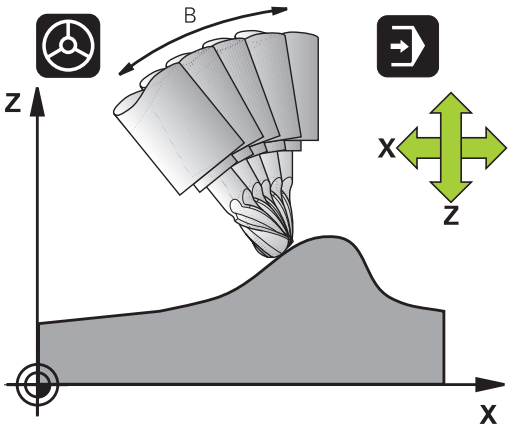
**M144** je účinná na začátku bloku. **M144** nepůsobí ve spojitosti s **M128** nebo Naklopením roviny obrábění.

**M144** zrušíte naprogramováním **M145**.

## 13.5 FUNCTION TCPM (opce #9)

### Funkce

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.




**FUNKCE TCPM** je dalším vývojovým stupněm funkce **M128**, s níž můžete určit chování řídicího systému při polohování rotačních os. Na rozdíl od **M128** můžete u **FUNCTION TCPM** sami definovat způsob působení různých vlastností.

- Účinek naprogramovaného posuvu: **F TCP** / **F CONT**
- Interpretace souřadnic rotačních os, naprogramovaných v NC-programu: **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Způsob interpolace mezi startovní a cílovou polohou: **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**
- Volitelný výběr vztažného bodu nástroje a středu natáčení: **REFPNT TIP-TIP** / **REFPNT TIP-CENTER** / **REFPNT CENTER-CENTER**

Je-li **FUNCTION TCPM** aktivní, zobrazí řídicí systém v indikaci polohy symbol **TPCM**

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

Rotační osy s Hirthovým ozubením musí k naklopení vyjet ze záběru zubů. Během vyjíždění a naklápění vzniká riziko kolize!

- ▶ Před změnou polohy osy naklopení odjeďte nástrojem

Připomínky pro programování:

- Před polohováním s **M91** nebo **M92** a před blokem **TOOL CALL**T resetujte funkci **FUNCTION TCPM**.
- Při čelním frézování používejte pouze kulové frézy aby se zabránilo narušení obrysu. V kombinaci s jinými formami nástrojů byste měli byste zkontrolovat NC-program pomocí grafické simulace zda nedochází k narušení obrysu.

### Definice FUNKCE TCPM

SPEC FCT

- ▶ Zvolte Speciální funkce

FUNKCE PROGRAMU

- ▶ Zvolte programovací pomůcky

FUNCTION TCPM

- ▶ Zvolte funkci **FUNCTION TCPM**

## Působení programovaného posuvu

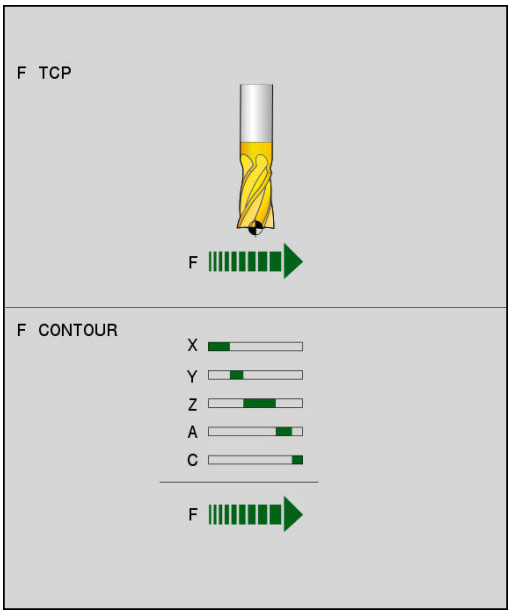
Pro definování účinku programovaného posuvu dává řídicí systém k dispozici dvě funkce:

F TCP

- **F TCP** stanovuje, že programovaný posuv bude interpretován jako skutečná relativní rychlost mezi špičkou nástroje (**t**ool **c**enter **p**oint) a obrobkem

F CONTOUR

- **F CONT** stanovuje, že programovaný posuv bude interpretován jako dráhový posuv programovaných os v příslušném NC-bloku



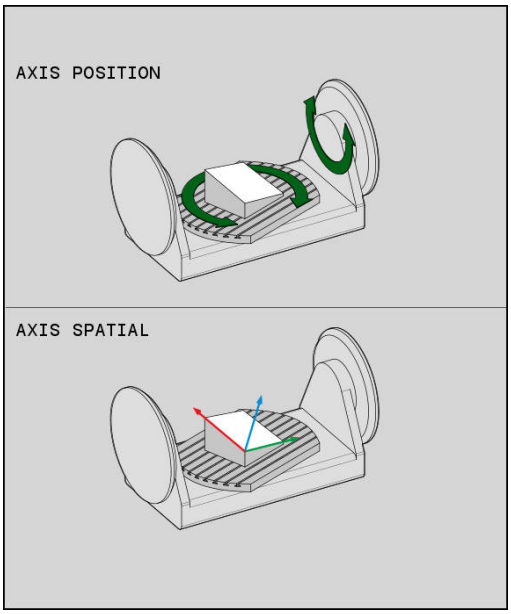

**Příklad**

| | |
|---|---|
| ... | |
| 13 FUNCTION TCPM F TCP ... | Posuv se vztahuje na špičku nástroje |
| 14 FUNCTION TCPM F CONT ... | Posuv bude interpretován jako dráhový posuv |
| ... | |

## Interpretace programovaných souřadnic rotačních os

Stroje s naklápěcími hlavami 45° nebo naklápěcími stoly 45° neměly dosud žádnou možnost jednoduchého nastavení úhlu náklonu nebo orientace nástroje, vztažené na momentálně aktivní souřadný systém (prostorový úhel). Tato vlastnost se mohla realizovat pouze pomocí externě zhotovených programů s normálovými vektory ploch (LN-bloky).

Řídicí systém nyní nabízí následující vlastnost:




AXIS POSITION

- **AXIS POS** stanovuje, že řídicí systém interpretuje programované souřadnice os natočení jako cílovou polohu příslušné osy

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** stanovuje, že řídicí systém interpretuje programované souřadnice os natočení jako prostorový úhel

Připomínky pro programování:

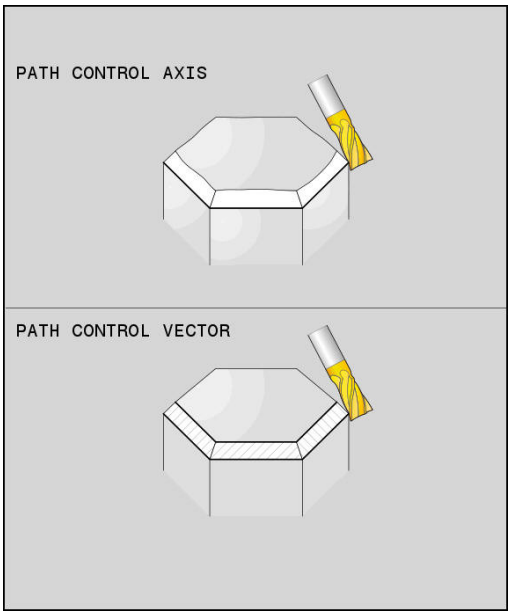
- Funkce **AXIS POS** je užitečná hlavně ve spojení s kolmo umístěnými rotačními osami. Pouze když naprogramované souřadnice rotačních os správně definují požadovanou orientaci roviny obrábění (např. programované pomocí CAM-systému), tak můžete používat **AXIS POS** také u odlišných konceptů strojů (např. naklápěcí hlava 45°).
- Pomocí funkce **AXIS SPAT** definujete prostorové úhly, které se vztahují k právě aktivnímu (popř. naklopenému) souřadnému systému. Definované úhly přitom působí jako inkrementální prostorové úhly. Programujte v prvním pojezdovém bloku po funkci **AXIS SPAT** vždy všechny tři prostorové úhly, i při prostorových úhlech 0°.

**Příklad**

| | |
|---|---|
| ... | |
| 13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ... | Souřadnice rotačních os jsou úhly os |
| ... | |
| 18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ... | Souřadnice rotačních os jsou prostorové úhly |
| 20 L A+0 B+45 C+0 F MAX | Nastavit orientaci nástroje na B+45 stupňů (prostorový úhel). Prostorový úhel A a C definovat jako 0 |
| ... | |

## Způsob interpolace mezi startovní a koncovou polohou

Pro definovaní způsobu interpolace mezi startovní a koncovou polohou nabízí řídicí systém dvě funkce:




PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** stanovuje, že špička nástroje pojíždí mezi startovní a koncovou polohou v příslušném NC-bloku po přímce (**Face Milling**). Směr osy nástroje na startovní a koncové pozici odpovídá příslušným naprogramovaným hodnotám, obvod nástroje ale neopisuje mezi startovní a koncovou pozicí žádnou definovanou dráhu. Plocha vznikající frézováním obvodem nástroje (**Peripheral Milling**) je závislá na geometrii stroje.

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** stanovuje, že špička nástroje pojíždí mezi startovní a koncovou polohou v příslušném NC-bloku po přímce a že se bude také směr osy nástroje mezi startovní a koncovou polohou interpolovat tak, že při obrábění na obvodu nástroje vznikne rovina (**Peripheral Milling**)

K udržení plynulého víceosového pohybu můžete cyklus 32 definovat s **Tolerancí pro rotační osy**.

Tolerance rotačních os a odchylky dráhy musí být ve stejné řádové velikosti. Čím je definovaná tolerance rotačních os větší, tím jsou větší odchylky obrysu při Peripheral Milling.

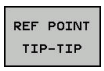
**Další informace:** Příručka pro uživatele programování cyklů

**Příklad**

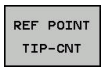
| | |
|---|---|
| ... | |
| 13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS | Špička nástroje se pohybuje po přímce |
| 14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR | Špička nástroje a směrový vektor nástroje se pohybují v jedné rovině |
| ... | |

## Výběr vztažného bodu nástroje a středu otáčení

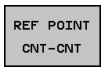
Pro definovaní vztažného bodu nástroje a středu otáčení nabízí řídicí systém následující funkce:




- **REFPNT TIP-TIP** polohuje na (teoretickou) špičku nástroje. Střed otáčení leží také ve špičce nástroje

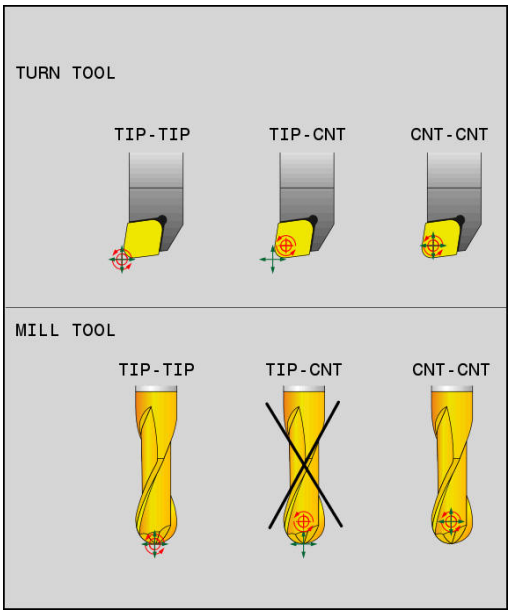



- **REFPNT TIP-CENTER** polohuje na špičku nástroje. U frézovacího nástroje řízení polohuje na teoretickou špičku, u soustružnického nástroje na virtuální špičku. Střed otáčení leží ve středu rádiusu břitu.




- **REFPNT CENTER-CENTER** polohuje na střed rádiusu břitu. Střed otáčení leží také ve středu rádiusu břitu.

Zadání vztažného bodu není povinné. Pokud nezadáte nic, použije řídicí systém **REFPNT TIP-TIP** .




### REFPNT TIP-TIP

Varianta **REFPNT TIP-TIP** odpovídá výchozímu chování **FUNCTION TCPM**. Můžete používat všechny cykly a funkce, které byly dříve přípustné.

### REFPNT TIP-CENTER

Varianta **REFPNT TIP-CENTER** je primárně připravena pro použití se soustružnickými nástroji. Zde bod otáčení a bod polohování nesplývají. V jednom NC-bloku se střed otáčení (střed rádiusu břitu) drží na místě, špička nástroje je na konci bloku, ale již ne ve své výchozí poloze.

Hlavním cílem této volby vztažného bodu je aby bylo možné v režimu soustružení provádět soustružení složitých obrysů s aktivní korekcí rádiusu a současným polohováním os naklopení (simultánní otáčení).

**Další informace:** "Simultánní soustružení", Stránka 691

### REFPNT CENTER-CENTER

Varianta **REFPNT CENTER-CENTER** můžete použít ke zpracování NC-programů generovaných CAD-CAM na špičku proměřeného nástroje, které jsou vydávány s dráhami středu rádiusu břitu.

Tuto funkčnost jste mohli dříve dosáhnout pouze zkrácením nástroje **DL**. Varianta **REFPNT CENTER-CENTER** má tu výhodu, že řídicí systém zná skutečnou délku nástroje a pomocí **DCM** ho může chránit.

Pokud programujete cykly frézování kapes pomocí **REFPNT CENTER-CENTER**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

**Příklad**

| | |
|---|---|
| ... | |
| **13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP** | Vztažný bod nástroje a střed otáčení leží na špičce nástroje |
| **14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER** | Vztažný bod nástroje a střed otáčení leží ve středu rádiusu nástroje |
| ... | |

## Vynulování FUNCTION TCPM

RESET TCPM

- **FUNCTION RESET TCPM** používáte při žádoucím resetu funkce v rámci programu.

Pokud jste v režimu **Program/provoz po bloku** nebo **Program/provoz plynule** zvolili nový NC-program, řídící systém automaticky resetuje funkci **TCPM**.

**Příklad**

| | |
|---|---|
| ... | |
| **25 FUNCTION RESET TCPM** | Zrušení FUNKCE TCPM |
| ... | |

## 13.6 Trojrozměrná korekce nástroje (opce #9)

### Úvod

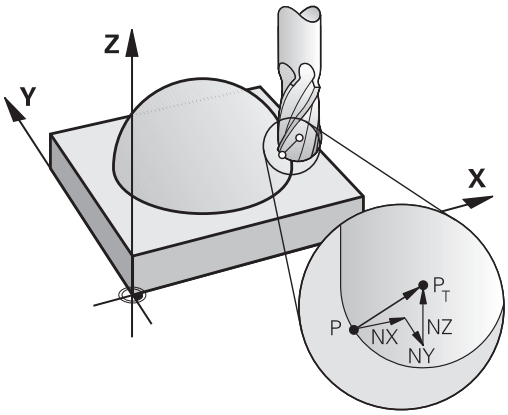
Řídicí systém může provádět pro přímkové bloky trojrozměrnou korekci nástroje (3D-korekce). Vedle souřadnic X,Y a Z koncového bodu přímky, musí tyto bloky obsahovat rovněž komponenty NX, NY a NZ normálového vektoru plochy.

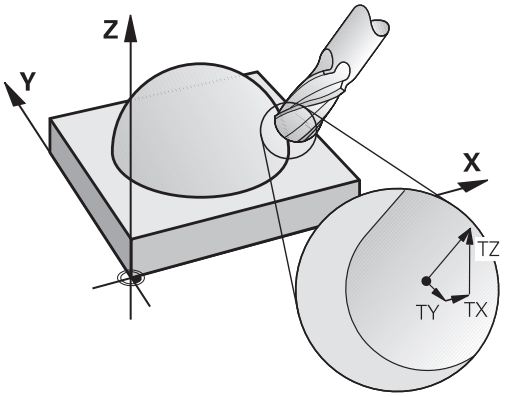
**Další informace:** "Definice normovaného vektoru", Stránka 622

Jestliže chcete realizovat orientaci nástroje, musí tyto bloky dále ještě obsahovat normovaný vektor se složkami TX, TY a TZ, který definuje orientaci nástroje.

**Další informace:** "Definice normovaného vektoru", Stránka 622

Koncový bod přímky, složky normály plochy a složky pro orientaci nástroje musíte nechat vypočítat v systému CAM.




**Možnosti použití**

- Použití nástrojů s rozměry, které nesouhlasí s rozměry vypočítanými systémem CAM (3D-korekce bez definice orientace nástroje)
- Čelní frézování (Face Milling): korekce geometrie frézy ve směru normály k povrchu dílce (3D-korekce bez a s definicí orientace nástroje). Obrábění probíhá primárně čelní stranou nástroje
- Obvodové frézování (Peripheral Milling): korekce rádiusu frézy kolmo ke směru pohybu a kolmo ke směru nástroje (3D-korekce rádiusu nástroje s definicí orientace nástroje). Obrábění probíhá primárně pláštěm nástroje

## Potlačit chybové hlášení při kladném přídavku nástroje: M107

### Standardní chování

Při kladné korekci nástroje je riziko poškození naprogramovaných obrysů. Řízení kontroluje, zda korekce nástroje vytváří kritické přídavky a pak vydává chybové hlášení.

Při obvodovém frézování vydá řízení v následujícím případě chybové hlášení:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

Při Face Milling (čelní frézování) vydá řízení v následujících případech chybové hlášení:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < 0$
- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

### Chování s M107

Pomocí M107 řízení potlačí chybovou zprávu.

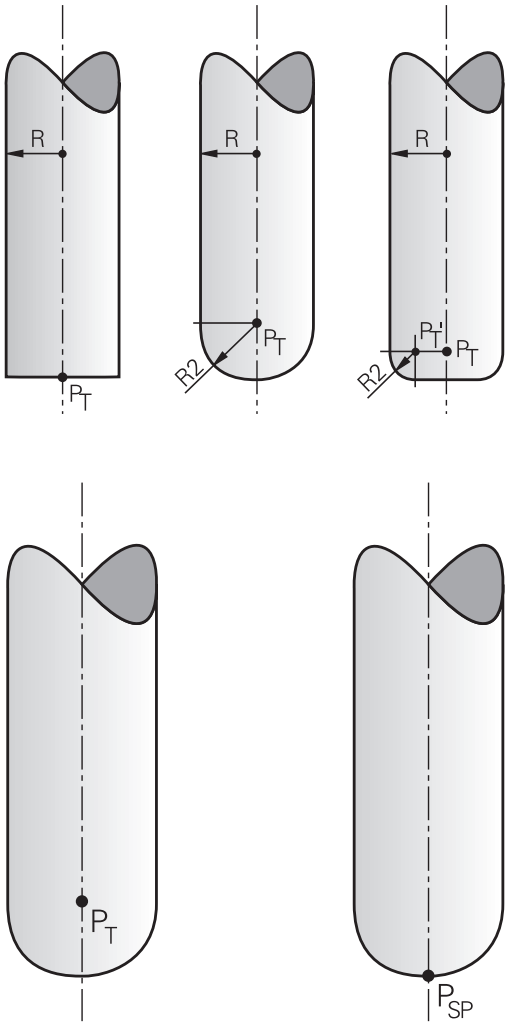
### Účinek

M107 je účinná na konci bloku.

M107 zrušíte funkcí M108.

## Definice normovaného vektoru

Normovaný vektor je matematická veličina, která má hodnotu 1 a libovolný směr. U LN-bloků potřebuje řídicí systém až dva normované vektory – jeden pro určení směru normály plochy a jeden (volitelný) pro určení směru orientace nástroje. Směr normály plochy je definován složkami NX, NY a NZ. U stopkové a rádiusové frézy vede kolmo od povrchu obrobku ke vztažnému bodu nástroje PT, u frézy se zaoblenými rohy body PT‘ nebo PT (viz obrázek). Směr orientace nástroje je definován složkami TX, TY a TZ.




Připomínky pro programování:

- NC-syntaxe musí mít pořadí X, Y, Z pro polohu a NX, NY, NZ, stejně jako TX, TY, TZ pro vektory.
- NC-syntaxe LN-bloků musí vždy obsahovat všechny souřadnice a všechny normály plochy, i když se hodnoty proti předchozímu bloku nezměnily.
- Aby se zabránilo během obrábění možnému přerušení posuvů, počítejte vektory a vydávejte je přesně (doporučeno je min. 7 desetinných míst). LN-bloky vypočte řídicí systém, bez ohledu na opci # 23, a to vždy s vysokou přesností.
- 3D-korekce nástroje s použitím normálových vektorů ploch působí na souřadnicové údaje v hlavních osách X, Y, Z.
- Pokud vyměníte nástroj s přídavkem (kladná delta-hodnota), pak řídicí systém vypíše chybové hlášení. Chybová hlášení můžete potlačit pomocí funkce **M107**.
- Řídicí systém nevaruje před možným narušením obrysu s chybovým hlášením, které mohou být způsobeny přesahy nástrojů.

## Dovolené tvary nástroje

Dovolené tvary nástroje (viz obrázek) definujte do tabulky nástrojů pomocí rádiusů nástroje **R** a **R2**:

- Rádius nástroje **R**: rozměr od středu nástroje k vnější straně nástroje
- Rádius nástroje 2 **R2**: rádius zaoblení od špičky nástroje k vnější straně nástroje

Hodnota **R2** v podstatě určuje tvar nástroje:

- **R2** = 0: Stopková fréza
- **R2** > 0: rohový poloměr frézy ( **R2** = **R** : rádiusová fréza)

Z těchto údajů lze také získat souřadnice pro vztažný bod nástroje PT.

## Použití jiných nástrojů: Delta hodnoty

Použijete-li nástroje, které mají jiné rozměry než původně předpokládané nástroje, pak zadejte rozdíl délek a rádiusů jako delta-hodnoty do tabulky nástrojů nebo do vyvolání nástroje **TOOL CALL**:

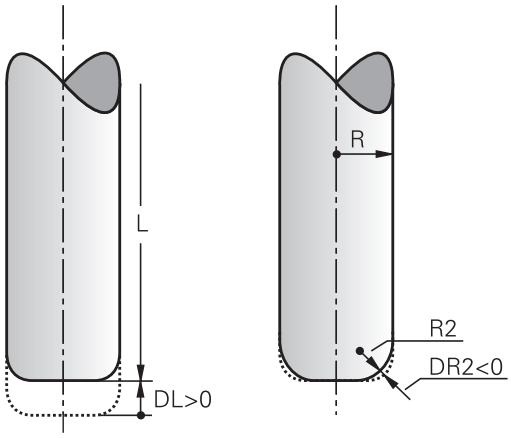
- Kladné delta-hodnoty **DL, DR**: rozměry nástroje jsou větší než u původního nástroje (přídavek)
- Záporné delta-hodnoty **DL, DR**: rozměry nástroje jsou menší než u původního nástroje (záporný přídavek)

Řídicí systém pak koriguje pozici nástroje o součet delta-hodnot z tabulky nástroje a z vyvolání nástroje.

Pomocí **DR 2** změníte poloměr nástroje a tím i tvar nástroje.

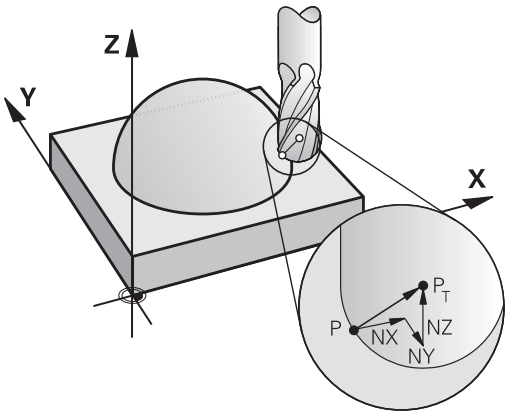
Pracujete-li s **DR 2**, tak platí:

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0$: Stopková fréza
- $0 < R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < R$: Fréza se zaobleným rohem
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = R$: Rádiusová fréza



## 3D-korekce bez TCPM

Řídicí systém provádí při obrábění ve třech osách 3D-korekci, když byl NC-program vydaný s normálami ploch. Korekce rádiusu **RL/RR** a **TCPM**, popř. **M128** přitom nesmí být aktivní. Řídicí systém přesadí nástroj ve směru normály plochy o součet delta-hodnot (tabulka nástrojů a **TOOL CALL**).




> Řídicí systém používá pro 3D-korekci nástroje zásadně definované **delta-hodnoty**. Celý rádiusu nástroje ( **R** + **DR**) započte řídicí systém pouze když jste zapnuli **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.
>
> **Další informace:** "Interpretace programované dráhy", Stránka 629

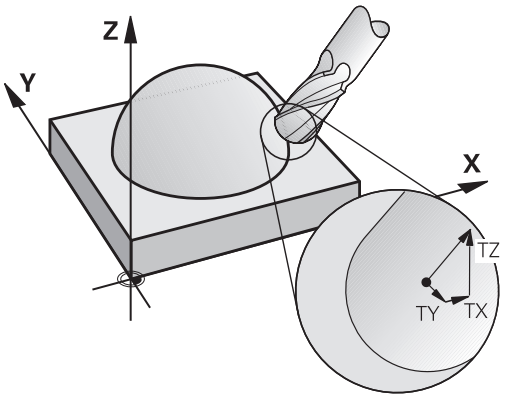
**Příklad: Formát bloku s normálami ploch**

```
1 LN  X+31.737 Y+21.954  Z+33.165NX+0.2637581 NY+0.0078922
   NZ-0.8764339 F1000  M3
```

| | |
|---|---|
| **LN**: | Přímka s 3D-korekcí |
| **X**, **Y**, **Z**: | Korigované souřadnice koncového bodu přímky |
| **NX**, **NY**, **NZ**: | Složky normál plochy |
| **F**: | Posuv |
| **M**: | Přídavná funkce |

## Face Milling (Čelní frézování): 3D-korekce s TCPM

Čelní frézování je obrábění s čelem nástroje. Pokud NC-program obsahuje normály plochy a **TCPM** nebo **M128** je aktivní, tak se v průběhu 5osového obrábění provede 3D-korekce. Korekce rádiusu RL/RR přitom nesmí být aktivní. Řídicí systém přesadí nástroj ve směru normály plochy o součet delta-hodnot (tabulka nástrojů a **TOOL CALL**).




Řídicí systém používá pro 3D-korekci nástroje zásadně definované **delta-hodnoty**. Celý rádiusu nástroje ( **R** + **DR**) započte řídicí systém pouze když jste zapnuli **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

**Další informace:** "Interpretace programované dráhy", Stránka 629

V případě, že v bloku **LN** není definována žádná orientace nástroje, pak řídicí systém udržuje nástroj při aktivní **TCPM** kolmo k obrysu obrobku.

**Další informace:** "Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9)", Stránka 609

Je-li v bloku **LN** definovaná orientace nástroje **T** a současně je aktivní M128 (nebo **FUNCTION TCPM**), pak řídicí systém automaticky polohuje osy natočení stroje tak, aby nástroj dosáhl předvolenou orientaci. Pokud jste neaktivovali **M128** (nebo **FUNCTION TCPM**), pak řídicí systém ignoruje směrový vektor **T**, i když je definovaný v bloku **LN**.

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Řídicí systém nemůže automaticky polohovat rotační osy u všech strojů.

### *UPOZORNĚNÍ*

**Pozor nebezpečí kolize!**

Osy otáčení stroje mohou mít omezenou schopnost pohybu, např. B-osa hlavy na -90° do +10°. Změna úhlu naklopení na více než +10° může vést ke 180° otočení osy stolu. Během naklápění vzniká riziko kolize!

- Před naklopením raději naprogramujte bezpečnou polohu
- NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

**Příklad: Formát bloku s normálou plochy bez orientace nástroje**

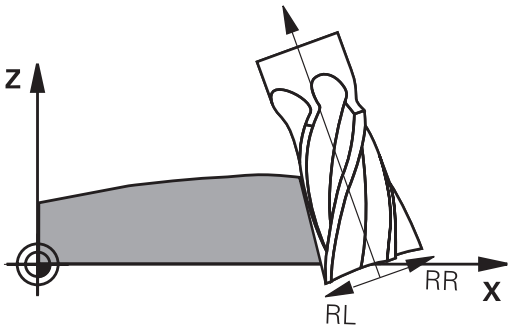
```
LN  X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-
    0,8764339 F1000 M128
```

**Příklad: Formát bloku s normálou plochy a orientováním nástroje**

```
LN  X+31,737 Y+21,954 Z+33,165  NX+0,2637581 NY+0,0078922
    NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319
    F1000 M128
```

| | |
|---|---|
| **LN**: | Přímka s 3D-korekcí |
| **X**, **Y**, **Z**: | Korigované souřadnice koncového bodu přímky |
| **NX**, **NY**, **NZ**: | Složky normál plochy |
| **TX**, **TY**, **TZ**: | Složky normovaného vektoru pro orientaci nástroje |
| **F**: | Posuv |
| **M**: | Přídavná funkce |

## Peripheral Milling (Obvodové frézování): 3D-korekce rádiusu s TCPM a korekcí rádiusu (RL/RR)




Řídicí systém přesadí nástroj kolmo ke směru pohybu a kolmo ke směru nástroje o součet delta-hodnot **DR** (tabulka nástrojů a **TOOL CALL**). Směr korekce definujete korekcí rádiusu **RL/RR** (viz obrázek, směr pohybu Y+). Aby řídicí systém mohl dosáhnout zadanou orientaci nástroje, musíte aktivovat funkci **M128**.

**Další informace:** "Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9)", Stránka 609

Řídicí systém pak polohuje osy otáčení stroje automaticky tak, aby nástroj dosáhl své předvolené orientace s aktivní korekcí.

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Tato funkce je možná pouze s prostorovými úhly. Možnosti zadávání definuje výrobce vašeho stroje.

Řídicí systém nemůže automaticky polohovat rotační osy u všech strojů.

Řídicí systém používá pro 3D-korekci nástroje zásadně definované **delta-hodnoty**. Celý rádiusu nástroje ( **R** + **DR**) započte řídicí systém pouze když jste zapnuli **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

**Další informace:** "Interpretace programované dráhy", Stránka 629

### *UPOZORNĚNÍ*

**Pozor nebezpečí kolize!**

Osy otáčení stroje mohou mít omezenou schopnost pohybu, např. B-osa hlavy na -90° do +10°. Změna úhlu naklopení na více než +10° může vést ke 180° otočení osy stolu. Během naklápění vzniká riziko kolize!

- Před naklopením raději naprogramujte bezpečnou polohu
- NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

Orientaci nástrojů můžete definovat dvěma způsoby:

- V bloku LN zadáním složek TX, TY a TZ.
- V bloku L udáním souřadnic rotačních os

**Příklad: Formát bloku s orientací nástroje**

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ
  +0,2590319 RR F1000 M128
```

| | |
|---|---|
| **LN**: | Přímka s 3D-korekcí |
| **X**, **Y**, **Z**: | Korigované souřadnice koncového bodu přímky |
| **TX**, **TY**, **TZ**: | Složky normovaného vektoru pro orientaci nástroje |
| **RR**: | Korekce poloměru nástroje (korekce SRK) |
| **F**: | Posuv |
| **M**: | Přídavná funkce |

**Příklad: Formát bloku s osami natočení**

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
  M128
```

| | |
|---|---|
| **L**: | Přímky |
| **X**, **Y**, **Z**: | Korigované souřadnice koncového bodu přímky |
| **B**, **C**: | Souřadnice os naklápění pro orientaci nástroje |
| **RL**: | Korekce rádiusu |
| **F**: | Posuv |
| **M**: | Přídavná funkce |

## Interpretace programované dráhy

S funkcí **FUNCTION PROG PATH** rozhodujete, zda řídicí systém vztahuje 3D-korekci rádiusu jako dosud pouze na delta-hodnoty nebo na celý rádius nástroje. Pokud **FUNCTION PROG PATH** zapnete, odpovídají naprogramované souřadnice přesně souřadnicím obrysu. S **FUNCTION PROG PATH OFF** vypnete speciální interpretaci.

### Postup

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION PROG PATH

- Stiskněte softklávesu **FUNCTION PROG PATH**

Máte následující možnosti:

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
| IS CONTOUR | Zapnutí interpretace naprogramované dráhy jako obrysu<br>Řídicí systém započte při 3D-korekci rádiusu celý rádius nástroje **R** + **DR** a celý poloměr rohu **R2** + **DR2**. |
| OFF | Vypnutí speciální interpretace programované dráhy<br>Řídicí systém započte při 3D-korekci rádiusu pouze delta-hodnoty **DR** a **DR2**. |

Pokud **FUNCTION PROG PATH** zapnete působí interpretace naprogramované dráhy jako obrys pro všechny 3D-korekce až funkci zase vypnete.

## Na úhlu záběru závislá 3D-korekce nástroje (opce #92)

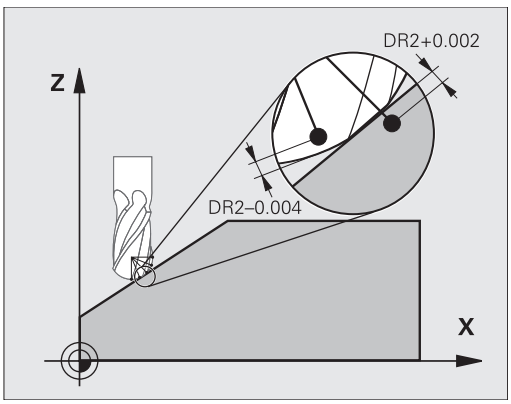
### Použití

Účinný rádius kulové frézy se z výrobních důvodů odchyluje od ideální formy. Maximální nepřesnost tvaru definuje výrobce stroje. Běžné odchylky leží mezi 0,005 mm a 0,01 mm.

Nepřesnost tvaru lze uložit v podobě tabulky korekcí. Tabulka obsahuje úhly a v nich naměřené odchylky od požadovaného poloměru R2.

S volitelným softwarem **3D-ToolComp** (opce #92) je řízení schopno kompenzovat korekční hodnotu definovanou v tabulce korekcí v závislosti na bodu záběru nástroje.

Navíc lze volitelným softwarem **3D-ToolComp** provádět 3D-kalibrování. Přitom se odchylky zjištěné při kalibraci sondy uloží do tabulce korekcí.




**Další informace:** "3D-kalibrování s kalibrační kuličkou (opce #92)", Stránka 750

**Předpoklady**

Aby bylo možné použít volitelný software **3D-ToolComp** (opce #92) vyžaduje řízení následující předpoklady:

- Opce #9 je zapnuta
- Opce #92 je zapnuta
- Sloupec **DR2TABLE** v tabulce nástrojů TOOL.T je povolený
- Do sloupce **DR2TABLE** se musí zapsat pro korigovaný nástroj název tabulky korekcí (bez přípony souboru)
- Do sloupce **DR2** se zapíše 0
- NC-program s vektory normál plochy (LN-bloky)

**Tabulka korekcí**

Pokud připravujete tabulku korekcí sami, tak postupujte takto:

PGM MGT

- Ve správě souborů otevřete cestu **TNC:\system \3D-ToolComp**

NOVÝ SOUBOR

- Stiskněte softklávesu **NOVÝ SOUBOR**
- Zadejte název souboru s koncovkou .3DTC
- > Řízení otevře tabulku, ve které jsou všechny potřebné sloupce pro tabulku korekcí.

Tabulka korekcí obsahuje tři sloupce:

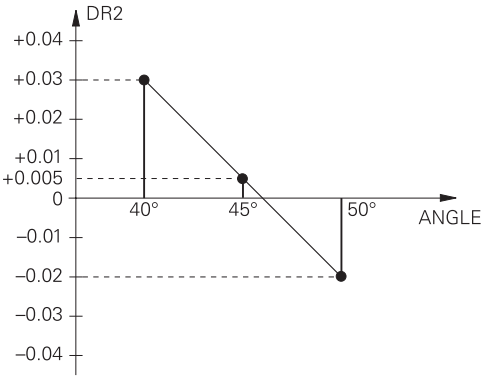
- **NR**: Aktuální číslo řádku
- **ANGLE**: úhel měřený ve stupních
- **DR2**: odchylka rádiusu od požadované hodnoty

Řízení vyhodnotí maximálně 100 řádků v jedné tabulce korekcí.

### Funkce

Když zpracováváte program s vektory normál ploch a přiřadili jste aktivnímu nástroji v tabulce nástrojů TOOL.T tabulku korekcí (sloupec DR2TABLE), tak řídicí systém započte namísto korekčních hodnot DR2 z TOOL.T hodnoty z tabulky korekcí.

Přitom řízení zohledňuje tu korekční hodnotu z tabulky korekcí, která je definovaná pro bod dotyku nástroje s obrobkem. Leží-li bod dotyku mezi dvěma korekčními body, tak řízení interpoluje korekční hodnotu lineárně mezi oběma nejbližšími úhly.




| Hodnota úhlu | Korekční hodnota |
|---|---|
| 40° | 0,03 mm naměřeno |
| 50° | -0,02 mm naměřeno |
| 45° (bod dotyku) | +0.005 mm interpolováno |

Provozní a programovací pokyny:

- V případě, že řídicí systém nemůže určit korekční hodnotu pomocí interpolace, následuje chybové hlášením.
- Přes zjištěné kladné hodnoty korekcí není **M107** potřeba (potlačení chybového hlášení u kladné hodnoty korekce).
- Řídicí systém započítá buď DR2 z TOOL.T nebo korekční hodnotu z tabulky korekcí. Přídavný offset, jako přídavek na plochu, můžete dle potřeby definovat pomocí DR2 v bloku **TOOL CALL**.

### NC-Program

Volitelný software **3D-ToolComp** (opce #92) funguje pouze u NC-programů, které obsahují vektory normál plochy.

Při vytváření programu CAM dávejte pozor, jak proměřujete nástroje:

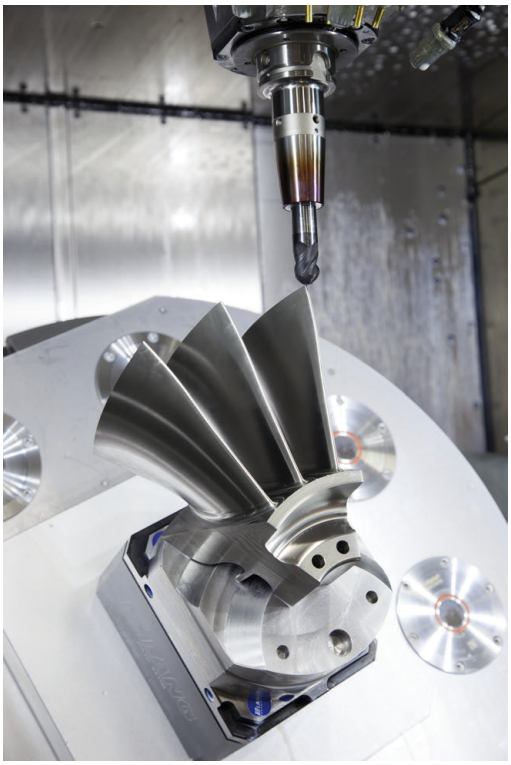
- Vydání NC-programu pro jižní pól koule vyžaduje nástroje, které jsou měřeny na hrotu
- Vydání NC-programu pro střed koule vyžaduje nástroje, které jsou měřeny na středu koule

## 13.7 Zpracování CAM-programů

Pokud byly NC-programy vytvořeny v externím CAM systému, měli byste respektovat doporučení uvedená v následujících odstavcích. Díky tomu lze co nejlépe využít výkonné řízení pohybu řídicím systémem a dosáhnout zpravidla lepšího povrchu obrobků v ještě kratších dobách obrábění. Řídicí systém dosahuje velmi vysoké přesnosti obrysu navzdory vysoké rychlosti obrábění. To je založeno na real-time operačním systému HeROS 5 v kombinaci s funkcí **ADP** (Advanced Dynamic Prediction – Pokročilá dynamická predikce) v TNC 640. To znamená, že řídicí systém zpracovává i NC-programy s vysokou hustotou bodů velmi dobře.

### Od 3D-modelu k NC-programu

Postup vytvoření NC-programu z CAD modelu lze zjednodušeně popsat následovně:



- **CAD: příprava modelu**
  Konstrukční oddělení poskytne 3D-model obrobku. V ideálním případě je 3D-model konstruován na střed tolerance.
- **CAM: generování drah, Korekce nástroje**
  CAM-programátor specifikuje obráběcí strategie pro obráběné oblasti obrobku. CAM-systém potom vypočítá z ploch CAD-modelu dráhy pohybu nástroje. Tyto dráhy nástroje sestávají z jednotlivých bodů, které CAM-systém vypočítá tak, aby se obráběné plochy dle předem daných chyb tětivy a tolerancí co nejlépe blížily požadovanému tvaru. Tak vznikne strojově neutrální NC-program, takzvaný CLDATA (cutter location data – údaje o poloze břitu). Post-procesor vygeneruje z CLDATA NC-program pro daný stroj a řízení, který dokáže CNC-řízení zpracovat. Post-procesor je přizpůsoben stroji a řízení. Je centrálním spojem mezi CAM-systémem a CNC-řízením.
- **Řídicí systém: řízení pohybu, sledování tolerance, rychlostní profil**
  Řídicí systém vypočítává z bodů, definovaných v NC-programu, pohyby v jednotlivých osách stroje a požadované rychlostní profily. Výkonné filtrační funkce přitom zpracují a vyhladí obrysy tak, aby řídicí systém dodržel maximálně povolené odchylky dráhy.
- **Mechatronika: regulace posuvu, pohony, stroj**
  Stroj převádí pomocí hnacího systému od řídicího systému vypočtené pohyby a rychlostní profily do skutečných pohybů nástroje.

## Při konfiguraci postprocesoru dbejte

**Při konfiguraci postprocesoru dbejte na následující body:**

- Nastavte výstup dat při polohování v osách alespoň na čtyři desetinná místa. Tím se zlepší kvalita NC-dat a zamezí se chybám ze zaokrouhlování, které mají viditelný vliv na povrch obrobku. Výstup na pět desetinných míst (opce # 23) může vést u optických součástek a součástek s velkým poloměrem křivosti (malé zakřivení), jako např. u forem v automobilovém průmyslu, ke zlepšení kvality povrchu.
- Výstup dat při obrábění s normálovými vektory plochy (LN-bloky, jen dialogové programování) vždy nastavte s přesností na sedm číslic, protože řídicí systém, bez ohledu na opci # 23, počítá LN-bloky vždy s vysokou přesností.
- Tolerance v cyklu 32 nastavte tak, aby byly při standardním chování nejméně dvakrát větší než chyba tečny, definovaná CAM-systémem. Dbejte prosím také na pokyny v popisu funkcí cyklu 32.
- Příliš vysoce zvolená chyba tětivy v CAM programu může, v závislosti na zakřivení obrysu, způsobit příliš veliké odstupy NC bloků s velkými změnami směru. Při zpracování tím může na přechodu bloků docházet k poruchám posuvu. Pravidelné zrychlení (rovná se impulzu síly), podmíněná přerušováním posuvu nehomogenního NC-programu, mohou vést k nežádoucímu vybuzení kmitů konstrukce stroje
- Body dráhy, vypočítané CAM systémem, lze místo přímkových bloků spojit též s kruhovými bloky. Řídicí systém vypočítává interně kružnice přesněji, než je lze definovat prostřednictvím zadávacího formátu.
- Na přesně rovných drahách nevydávat žádné mezilehlé body. Mezilehlé body, které neleží zcela přesně na rovné dráze, mohou mít viditelný vliv na povrch obrobku.
- Na obloukových přechodech (rozích) by měl ležet pouze jeden datový bod NC.
- Zamezte trvale krátkým odstupům bloků. Krátké odstupy bloků vznikají v CAM systému silnými změnami zakřivení obrysu při současně velmi malých chybách tětivy. Přesně přímé dráhy nevyžadují žádné krátké odstupy bloků, které bývají často vynuceny konstantním výstupem bodů z CAM-systému.
- Zamezte přesně synchronnímu rozdělení bodů na plochách s rovnoměrným zaoblením, protože tím mohou vznikat vzory na povrchu obrobku.
- U 5osých simultánních programů: zamezte dvojitému výstupu pozic, pokud se odlišují pouze rozdílným nastavením nástroje.
- Zamezte výstupu posuvu v každém NC-bloku. To může mít nepříznivý vliv na rychlostní profil řídicího systému

**Pro provozovatele užitečné konfigurace:**

- Pro lepší členění velkých NC-programů používejte funkci členění řídicího systému
  **Další informace:** "Členění programů", Stránka 208
- Pro dokumentování NC-programů používejte komentáře řídicího systému
  **Další informace:** "Vložení komentářů", Stránka 204
- Pro obrábění otvorů a jednoduchou geometrii kapes využívejte rozsáhlé dostupné cykly řídicího systému
  **Další informace:**Příručka pro uživatele programování cyklů
- Při lícování vydávat obrysy s korekcí rádiusu nástroje **RL/RR**. Díky tomu může obsluha stroje snadno provádět nutné korekce
  **Další informace:** "Korekce nástroje", Stránka 259
- Posuvy pro předpolohování obrábění a přísuv do hloubky rozdělte a definujte pomocí Q-parametrů na začátku programu

**Příklad: Variabilní definice posuvu**

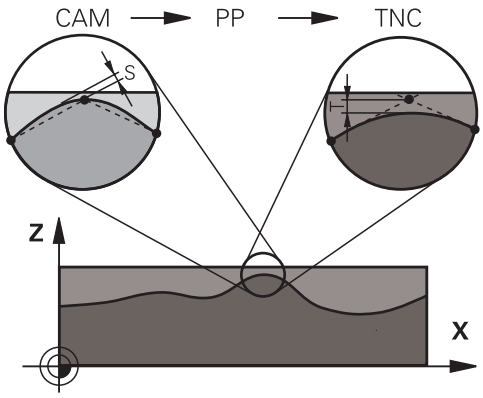
```
1 Q50 = 7500 ; POSUV POLOHOVÁNÍ
2 Q51 = 750 ; POSUV DO HLOUBKY
3 Q52 = 1350 ; POSUV FRÉZOVÁNÍ
...
25 L Z+250 R0 FMAX
26 L X+235 Y-25 FQ50
27 L Z+35
28 L Z+33.2571 FQ51
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311
...
```

## Při CAM programování respektujte

### Upravení chyby tečny

Připomínky pro programování:

- Pro obrábění načisto nastavte chybu tečny v CAM-systému maximálně 5 µm. V cyklu 32 používejte v řídicím systému toleranci **T** 1,3x až 5x.
- Při hrubování musí součet chyby tečny a tolerance **T** být menší než definovaný přídavek na obrábění. Tím je možné se vyhnout poškození obrysu.




Přizpůsobte chybu tečny v CAM-programu před obráběním takto:

- **Hrubování s důrazem na rychlost:**
  Používejte vyšší hodnoty pro chybu tečny a odpovídající toleranci v cyklu 32. Pro obě hodnoty je rozhodující potřebný přídavek na obrysu. Pokud je na vašem stroji k dispozici speciální cyklus, nastavte režim hrubování. V režimu hrubování stroj zpravidla pracuje s velkým škubáním a vysokým zrychlením.
  - Obvyklá tolerance v cyklu 32: mezi 0,05 mm a 0,3 mm
  - Obvyklá chyba tečny v CAM-systému: mezi 0,004 mm a 0,030 mm
- **Hlazení s důrazem na vysokou přesnost:**
  Použijte menší chybu tečny a odpovídající malou toleranci v cyklu 32. Hustota dat musí být tak vysoká, aby řídicí systém dokázal přesně rozpoznat přechody nebo rohy. Pokud je na vašem stroji k dispozici speciální cyklus, nastavte režim obrábění načisto. V režimu obrábění načisto stroj zpravidla pracuje s malým škubáním a nízkým zrychlením.
  - Obvyklá tolerance v cyklu 32: mezi 0,002 mm a 0,006 mm
  - Obvyklá chyba tečny v CAM-systému: mezi 0,001 mm a 0,004 mm
- **Hlazení s důrazem na vysokou kvalitu povrchu:**
  Použijte menší chybu tečny a odpovídající malou toleranci v cyklu 32. Tím řídicí systém lépe vyhladí obrys. Pokud je na vašem stroji k dispozici speciální cyklus, nastavte režim obrábění načisto. V režimu obrábění načisto stroj zpravidla pracuje s malým škubáním a nízkým zrychlením.
  - Obvyklá tolerance v cyklu 32: mezi 0,010 mm a 0,020 mm
  - Obvyklá chyba tečny v CAM-systému: menší než 0,005 mm

**Další přizpůsobení**

Při CAM-programování dbejte na tyto body:

- Při pomalých obráběcích posuvech nebo u obrysů s velkými poloměry definujte chybu tečny cca tři až pětkrát menší než toleranci **T** v cyklu 32. Kromě toho definujte maximální vzdálenost mezi body 0,25 mm a 0,5 mm. Kromě toho by měla být zvolena geometrická chyba nebo chyba modelu velmi malá (max. 1 µm).
- I při vysokých obráběcích posuvech se nedoporučuje vzdálenost bodů v oblastech zakřivených obrysů větší než 2,5 mm
- U rovných obrysových prvků stačí po jednom NC-bodu na začátku a na konci přímého pohybu; zamezte vydávání mezilehlých pozic.
- U 5osého simultánního programování zamezte tomu, aby se silně měnil poměr mezi délkou bloku lineární osy vzhledem k délce bloku rotační osy. Tím mohou vzniknout výrazné redukce posuvu ve vztažném bodu nástroje (TCP)
- Omezení posuvu pro vyrovnávací pohyby (např. přes **M128 F…**, ) byste měli používat jen ve výjimečných případech. Omezení posuvu pro vyrovnávací pohyby může způsobit výrazné redukce posuvu ve vztažném bodu nástroje (TCP).
- NC-programy pro 5osé simultánní obrábění kulovými frézami provádět přednostně na střed koule. NC-data jsou tak zpravidla rovnoměrnější. Kromě toho můžete nastavit v cyklu 32 větší toleranci rotační osy **TA** (např. mezi 1° a 3°) pro ještě stejnoměrnější průběh posuvu ve vztažném bodu nástroje (TCP)
- U NC-programů pro 5osé simultánní obrábění s válcovou nebo rádiusovou frézou byste měli zvolit při NC-vydání na jižním pólu koule malou toleranci rotační osy. Obvyklá hodnota je například 0,1°. Pro toleranci rotační osy je však rozhodující maximálně přípustné narušení obrysu. Toto narušení obrysu závisí na možné úhlové odchylce nástroje, rádiusu nástroje a hloubce záběru nástroje.
  U 5osého odvalovacího frézování se stopkovou frézou můžete vypočítat maximální možné narušení obrysu T přímo z pracovní délky frézy L a povolené tolerance obrysu TA:
  T ~ K x L x TA K = 0,0175 [1/°]
  Příklad: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

## Možnosti zásahu u řízení

Aby bylo možné ovlivnit chování CAM-programů přímo v řídicím systému, je k dispozici cyklus 32 **TOLERANCE**. Dbejte prosím na pokyny v popisu funkce cyklu 32. Respektujte navíc souvislosti s chybami tečny, definovanými v CAM-systému.

**Další informace:**Příručka pro uživatele programování cyklů



Respektujte informace v příručce ke stroji!

Někteří výrobci strojů umožňují přizpůsobit chování stroje danému obrábění dodatečným cyklem, např. cyklem 332 Tuning (Ladění). Cyklem 332 lze měnit nastavení filtrů, zrychlení a škubání.

**Příklad**

```
34 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE
35 CYCL DEF 32.1 T0.05
36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3
```

## Vedení pohybu ADP

Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Nedostatečná kvalita dat NC-programů z CAM-systémů často vede k horší kvalitě povrchu frézovaných součástí. Funkce **ADP** (Advanced Dynamic Prediction – Rozšířená Dynamická Predikce) rozšiřuje dosavadní předběžný výpočet povoleného maximálního posuvového profilu a optimalizuje vedení pohybů posuvových os při frézování. Díky tomu lze při frézování rychle dosáhnout "čistého" povrchu i při značně kolísavém rozdělení bodů v sousedních drahách nástrojů. Náklady na přepracování se výrazně snižují nebo eliminují.

Nejdůležitější výhody ADP v přehledu:

- Symetrické chování posuvu u dopředných a vratných drah při obousměrném frézování
- Stejnoměrný průběh posuvů u sousedních frézovacích drah
- Zlepšené reakce na nepříznivé účinky, např. krátké stupně, velké tolerance tečen, hodně zaokrouhlené koncové body souřadnic bloku, NC-programy vytvořené CAM-systémy
- Přesnější dodržování dynamických vlastností i za těžkých podmínek

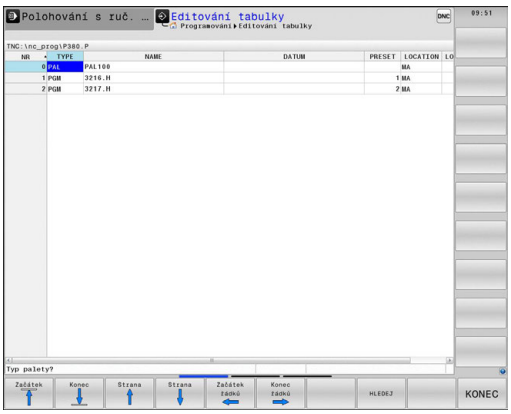
# 14

# Správa palet

# 14.1 Správa palet

## Použití

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Správa palet je funkce závislá na provedení stroje. Dále je popsaný standardní rozsah funkcí.




Tabulky palet (**.p**) se používají především v obráběcích centrech s výměníkem palet. Přitom vyvolávají tabulky palet různé palety (PAL), volitelné upínání (FIX) a s tím spojené NC-programy (PGM). Tabulky palet aktivují všechny definované vztažné body a tabulky nulových bodů.

Bez výměníku palet můžete používat tabulky palet k postupnému zpracování NC-programů s různými vztažnými body s jediným **NC-startem**.

Název souboru tabulky palet musí vždy začínat písmenem.

### Sloupce tabulky palet

Výrobce stroje definuje prototyp pro tabulku palet, který se automaticky otevře při vytvoření tabulky palet.

Prototyp může obsahovat následující sloupce:

| Sloupec | Význam | Typ pole |
|---|---|---|
| **NR** | Řídicí systém automaticky vytvoří záznam.<br>Záznam je nutný pro zadávací políčko **Číslo řádku** =funkce **VÝPOČET BLOKU**. | Povinné pole |
| **TYP** | Řídicí systém rozlišuje mezi následujícími záznamy:<br>■ Paleta **PAL**<br>■ Upnutí **FIX**<br>■ NC-program **PGM**<br>Záznamy zvolte klávesou **ENT** a směrovými tlačítky nebo softtlačítky. | Povinné pole |
| **NÁZEV** | Název souboru<br>Názvy palet a upnutí definuje příp. výrobce stroje, názvy programů definujete vy. Pokud NC-program není uložen ve složce tabulky palet, musíte zadat úplnou cestu. | Povinné pole |
| **DATUM** | Nulový bod<br>Pokud tabulka nulových bodů není uložena ve složce tabulky palet, musíte zadat úplnou cestu. Nulové body z tabulky nulových bodů aktivujete v NC-programu cyklem 7. | Opční políčko<br>Záznam je nutný jen při použití tabulky nulových bodů. |
| **PRESET** | Vztažný bod obrobku<br>Bezpodmínečně zadejte číslo vztažného bodu obrobku. | Opční políčko |
| **LOCATION** | Umístění palety<br>Záznam **MA** znamená, že se paleta, nebo upínání nachází v pracovním prostoru stroje a může se obrábět. K zadání **MA** stiskněte klávesu **ENT**. Klávesou **NO ENT** můžete záznam odstranit a tím potlačit obrábění. | Opční políčko<br>Je-li sloupec přítomen, je záznam povinný. |
| **LOCK** | Řádek je zablokován<br>Zadáním ***** můžete vyloučit řádek tabulky palet ze zpracování. Stisknutím klávesy **ENT** označíte řádek se záznamem *****. Klávesou **NO ENT** můžete zablokování opět zrušit. Můžete zablokovat zpracovávání jednotlivých NC-programů, upnutí nebo celých palet. Nezablokované řádky (např. PGM) u zablokované palety se rovněž nebudou obrábět. | Opční políčko |
| **PALPRES** | Číslo vztažného bodu palety | Opční políčko<br>Záznam je nutný jen při použití vztažných bodů palety. |
| **W-STATUS** | Stav obrábění | Opční políčko<br>Záznam je nutný jen při obrábění orientovaném podle nástroje. |

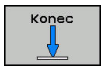
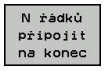
| Sloupec | Význam | Typ pole |
|---|---|---|
| **METHOD** | Metoda obrábění | Opční políčko<br>Záznam je nutný jen při obrábění orientovaném podle nástroje. |
| **CTID** | Identifikační číslo pro zpětný vstup | Opční políčko<br>Záznam je nutný jen při obrábění orientovaném podle nástroje. |
| **SP-X, SP-Y, SP-Z** | Bezpečná výška v lineárních osách X, Y a Z | Opční políčko |
| **SP-A, SP-B, SP-C** | Bezpečná výška v osách natočení A, B a C | Opční políčko |
| **SP-U, SP-V, SP-W** | Bezpečná výška v paralelních osách U, V a W | Opční políčko |
| **DOC** | Komentář | Opční políčko |

Sloupec **UMÍSTĚNÍ** (Location) můžete odstranit, pokud používáte pouze tabulky palet, kde má řídicí systém zpracovat všechny řádky.

**Další informace:** "Vložení sloupce nebo odebrání", Stránka 644

### Editování tabulek palet

Když vytvoříte novou tabulku palety, je tato zpočátku prázdná. Pomocí softtlačítek můžete vkládat a upravovat řádky.

| Softtlačítko | Funkce editování |
|---|---|
|  | Volba začátku tabulky |
|  | Volba konce tabulky |
|  | Volba předchozí stránky tabulky |
|  | Volba další stránky tabulky |
|  | Vložit řádek na konec tabulky |
|  | Smazat řádek na konci tabulky |
|  | Připojit několik řádků na konec tabulky |
|  | Kopírovat aktuální hodnotu |
|  | Vložit kopírovanou hodnotu |
|  | Zvolit začátek řádku |

| Softtlačítko | Funkce editování |
|---|---|
|  | Zvolit konec řádku |
|  | Hledat text nebo hodnoty |
|  | Zobrazit nebo skrýt sloupce tabulky |
|  | Editovat aktuální políčko |
|  | Třídit podle obsahu sloupce |
|  | Přídavné funkce např. uložení |
|  | Otevřít cestu výběru souboru |

## Zvolit tabulku palet

Tabulku palet můžete zvolit nebo znovu vytvořit takto:

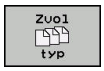


- Přejděte do režimu **Programování** nebo do režimu chodu programu




- Stiskněte klávesu **PGM MGT**

Není-li vidět žádná tabulka palet:




- Stiskněte softklávesu **Zvol typ**
- Stiskněte softklávesu **Zobr. vše**
- Směrovými klávesami zvolte tabulku palet nebo zadejte název pro novou tabulku (**.p**)




- Potvrďte klávesou **ENT**



Tlačítkem **Rozdělení obrazovky** můžete přecházet mezi zobrazením seznamu a zobrazením formuláře.

## Vložení sloupce nebo odebrání



Tato funkce je aktivní pouze po zadání hesla **555343**.

V závislosti na konfiguraci nejsou v nově založené tabulce palet všechny sloupce k dispozici. Chcete-li například pracovat s orientací podle nástroje, potřebujete sloupce, které musíte nejdříve vložit.

Chcete-li vložit sloupec do prázdné tabulky palety, postupujte následovně:

- Otevřete tabulku palet




- Stiskněte softklávesu **Přídavné funkce**




- Stiskněte softklávesu **Edit formatu**
- > Řídicí systém otevře pomocné okno, v němž je seznam všech dostupných sloupců.
- Směrovými klávesami zvolte požadovaný sloupec




- Stiskněte softklávesu **VLOŽIT SLOUPCE**




- Potvrďte klávesou **ENT**

Softtlačítkem **SLOUPCE ODSTRANIT** můžete sloupec zase odstranit.

## Zpracování tabulky palet

Příslušným strojním parametrem se definuje, zda řídicí systém zpracuje tabulku palet po blocích nebo plynule.

Tabulku palet můžete zpracovávat následovně:

- Přejděte do režimu **Program/provoz plynule** nebo **Program/provoz po bloku**
- Stiskněte klávesu **PGM MGT**

Není-li vidět žádná tabulka palet:

- Stiskněte softklávesu **Zvol typ**
- Stiskněte softklávesu **Zobr. vše**
- Zvolte tabulku palet směrovými tlačítky
- Potvrďte klávesou **ENT**
- Případně zvolte rozdělení obrazovky
- Zpracuje tlačítkem **NC-start**

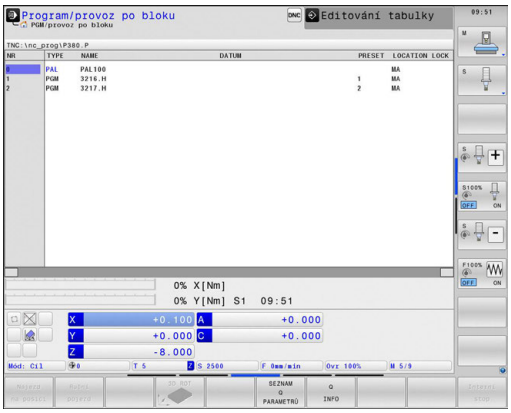
Abyste se mohli podívat na obsah NC-programu před zpracováním, postupujte takto:

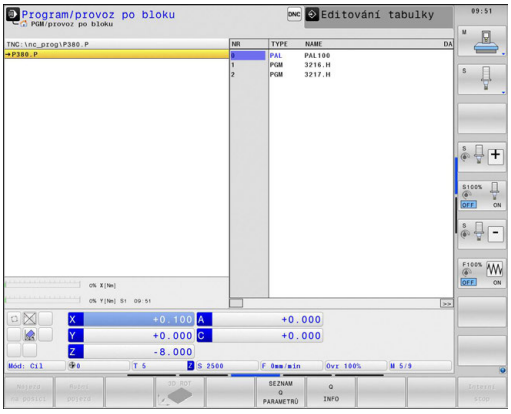
- Zvolte tabulku palet
- Směrovými klávesami navolte NC-program, který chcete kontrolovat
- Stiskněte softklávesu **PROGRAM OTEVŘÍT**
- > Řídicí systém zobrazí zvolený NC-program na obrazovce.
- Směrovými tlačítky prolistujte NC-program
- Stiskněte softklávesu **END PGM PAL**
- > Řízení přejde automaticky zpět do tabulky palet.

Strojním parametrem je určeno, jak bude řídicí systém reagovat po chybě.

### Rozdělení obrazovky při zpracování tabulky palet

Chcete-li vidět současně obsah NC-programu a obsah tabulky palet, pak zvolte rozdělení obrazovky **PALETA + PROGRAM**. Během zpracování pak řídicí systém zobrazuje v levé polovině obrazovky NC-program a na pravé polovině obrazovky paletu.




### Editování tabulky palet

Pokud je tabulka palety aktivní v režimu **Program/provoz plynule** nebo **Program/provoz po bloku**, tak nejsou softtlačítka pro změnu tabulky v režimu **Programování** aktivní.

Tuto tabulku můžete změnit softtlačítkem **EDIT PALETY** v režimu **Program/provoz po bloku** nebo **Program/provoz plynule**.

### Start z libovolného bloku v tabulkách palet

Pomocí Správy palet můžete použít funkci **SKENOVÁNÍ BLOKU** také ve spojení s tabulkami palet.

Pokud přerušíte zpracování tabulky palet, řízení nabídne poslední zvolený NC-blok přerušeného NC-programu pro funkci **SKENOVÁNÍ BLOKU**.

**Další informace:** "Výpočet bloku v programech palet", Stránka 821

## 14.2 Správa vztažných bodů palet

### Základy

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.
Změny v tabulce vztažných bodů palet provádějte pouze po dohodě s výrobcem vašeho stroje!

Tabulka vztažných bodů palet je vám k dispozici navíc k tabulce vztažných bodů obrobku (**preset.pr**). Vztažné body obrobku se vztahují k aktivovanému vztažnému bodu palety.

Řídicí systém ukazuje aktivní vztažný bod palety v indikaci stavu na kartě PAL.

#### Použití

Pomocí vztažných bodů palet lze například jednoduše kompenzovat mechanicky vzniklé rozdíly mezi jednotlivými paletami.

Můžete tak celkově vyrovnat souřadný systém na paletě např. nastavením vztažného bodu palety do středu upínací věže.

### Práce se vztažnými body palety

Pokud chcete pracovat se vztažnými body palety, vložte do tabulky palet sloupec **PALPRES**.

Do tohoto sloupce zadejte číslo vztažného bodu z tabulky vztažných bodů palet. Vztažný bod palety obvykle měníte při přechodu do nové palety, takže v řádcích s typem PAL tabulky palet.

***UPOZORNĚNÍ***

**Pozor nebezpečí kolize!**

I přes základní natočení vztažným bodem palety nezobrazuje řídicí systém žádnou ikonu ve stavové indikaci. Během všech následujících osových pohybů vzniká riziko kolize!

- Případně zkontrolujte aktivní vztažný bod palety na kartě **PAL**
- Kontrola pojezdů stroje
- Vztažný bod palety používejte výlučně ve spojení s paletami

## 14.3 Nástrojově orientované obrábění

### Základy

**Použití**

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Obrábění orientované na nástroj je funkce závislá na provedení stroje. Dále je popsaný standardní rozsah funkcí.

Pomocí obrábění orientovaného na nástroj můžete i na stroji bez výměníku palet obrábět společně několik obrobků a tak ušetřit čas na výměnu nástrojů.

**Omezení**

***UPOZORNĚNÍ***

**Pozor nebezpečí kolize!**

Ne všechny tabulky palet a NC-programy jsou vhodné pro obrábění s orientací na nástroj. Kvůli obrábění s orientací na nástroje zpracovává řídicí systém NC-programy již nikoliv společně, ale dělí je při vyvolávání nástrojů. Díky rozdělení NC-programů mohou neresetované funkce (strojní stavy) působit v různých programech. Tím vzniká během obrábění riziko kolize!

- Dbejte na uvedená omezení
- Tabulky palet a NC-programy přizpůsobte obrábění s orientací na nástroje
  - Programové informace naprogramujte znovu po každém nástroji v každém NC-programu (např. **M3** nebo **M4**)
  - Speciální funkce a přídavné funkce resetujte před každým nástrojem v každém NC-programu (např. **Tilt the working plane** (Naklopit obráběcí rovinu) nebo **M138**)
- Testujte opatrně tabulku palet s příslušnými NC-programy v režimu **Program/provoz po bloku**

Následující funkce nejsou povolené:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Změna vztažného bodu palety

Následující funkce vyžadují především při novém vstupu zvláštní opatrnost:

- Změna strojních stavů s přídavnými funkcemi (např. M13)
- Zapsání do konfigurace (například WRITE KINEMATICS)
- Přepínání rozsahu posuvů
- Cyklus 32 Tolerance
- Cyklus 800
- Naklopení roviny obrábění

**Sloupce tabulky palet pro obrábění orientované na nástroje**

Pokud výrobce stroje nekonfiguroval něco jiného, potřebujete pro obrábění s orientací na nástroje navíc následující sloupce:

| Sloupec | Význam |
|---|---|
| **W-STATUS** | Stav obrábění určuje pokrok obrábění. Pro neobrobený obrobek zadejte BLANK (ČISTÝ). Řídicí systém automaticky změní tento záznam při obrábění.<br>Řídicí systém rozlišuje mezi následujícími záznamy:<br>■ BLANK: polotovar, nutné obrábění<br>■ INCOMPLETE: Obrábění není úplné, je třeba další obrábění<br>■ ENDED: Obrábění je dokončené, již není potřeba žádné další obrábění<br>■ EMPTY: Prázdné místo, není potřeba žádné obrábění<br>■ SKIP: Přeskočit obrábění |
| **METHOD** | Údaj o metodě obrábění<br>Obrábění s orientací na nástroje je možné i při dalších upnutích jedné palety, ale nikoliv pro další palety.<br>Řídicí systém rozlišuje mezi následujícími záznamy:<br>■ WPO: Orientováno na obrobek (Standard)<br>■ TO: Orientováno na nástroj (první obrobek)<br>■ CTO: Orientováno na nástroj (další obrobky) |
| **CTID** | Řídicí systém vytvoří identifikační číslo pro nový vstup se Startem z bloku automaticky.<br>Pokud záznam smažete nebo změníte, tak nový vstup již není možný. |
| **SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W** | Záznam pro bezpečnou výšku do stávajících os je opční.<br>Pro osy můžete zadat bezpečné polohy. Tyto pozice najíždí řídicí systém pouze když je výrobce stroje zapracuje do NC-maker. |

## Průběh obrábění orientovaného na nástroje

**Předpoklady**

Předpoklady pro obrábění s orientací na nástroje:

- Výrobce stroje musí definovat makro pro výměnu nástrojů pro obrábění orientované na nástroje
- V tabulce palet musí být definovány metody obrábění orientované na nástroje TO a CTO
- NC-programy používají přinejmenším částečně stejné nástroje
- W-STAV NC-programů umožňuje ještě další obrábění

**Průběh**

1 Řídicí systém rozpozná při čtení záznamu TO a CTO, že kvůli těmto řádkům tabulky palet musí následovat obrábění orientované na nástroje
2 Řídicí systém zpracovává NC-program se záznamem TO až do TOOL CALL
3 W-STAV se změní z BLANK na INCOMPLETE a řídicí systém zanese hodnotu do políčka CTID
4 Řídicí systém zpracovává všechny další NC-programy se záznamem CTO až do TOOL CALL
5 Řídicí systém provádí s dalším nástrojem další kroky obrábění, když platí některý z následujících bodů:
   - Další řádek tabulky má záznam PAL
   - Další řádek tabulky má záznam TO nebo WPO
   - Jsou ještě k dispozici řádky tabulky, které ještě nemají záznam ENDED nebo EMPTY
6 Při každém obrábění aktualizuje řídicí systém záznam v políčku CTID
7 Když mají všechny řádky tabulky záznam ENDED, obrábí řídicí systém další řádky v tabulce palet

**Resetování stavu obrábění**

Chcete-li obrábění spustit ještě jednou, změňte W-STATUS na BLANK.

Když změníte stav v řádce PAL, tak se automaticky změní všechny níže ležící řádky FIX a PGM.

## Opětný vstup se Startem z bloku

Po přerušení můžete také znovu vstoupit do tabulky palet. Řídicí systém může předvolit řádku a NC-blok, kde jste práci přerušili.

Start z bloku do tabulky palet se provádí s orientací na nástroje.

Po opětném vstupu může řídicí systém zase obrábět s orientací na nástroje, pokud je v následujících řádcích definována metoda obrábění s orientací na nástroje TO a CTO

**Při opětném vstupu dbejte na tyto body**

- Záznam v políčku CTID zůstane zachován dva týdny. Poté už není opětný vstup možný.
- Záznam v políčku CTID nesmíte změnit ani smazat.
- Data v políčku CTID ztratí při aktualizaci softwaru platnost.
- Řídicí systém ukládá čísla vztažných bodů pro nový vstup. Pokud tento vztažný bod změníte, posune se také obrábění.
- Po editování NC-programu v rámci obrábění orientovaného na nástroje již není nový vstup možný.

Následující funkce vyžadují především při novém vstupu zvláštní opatrnost:

- Změna strojních stavů s přídavnými funkcemi (např. M13)
- Zápis do konfigurace (například WRITE KINEMATICS)
- Přepínání rozsahu posuvů
- Cyklus 32 Tolerance
- Cyklus 800
- Naklopení roviny obrábění

# 15

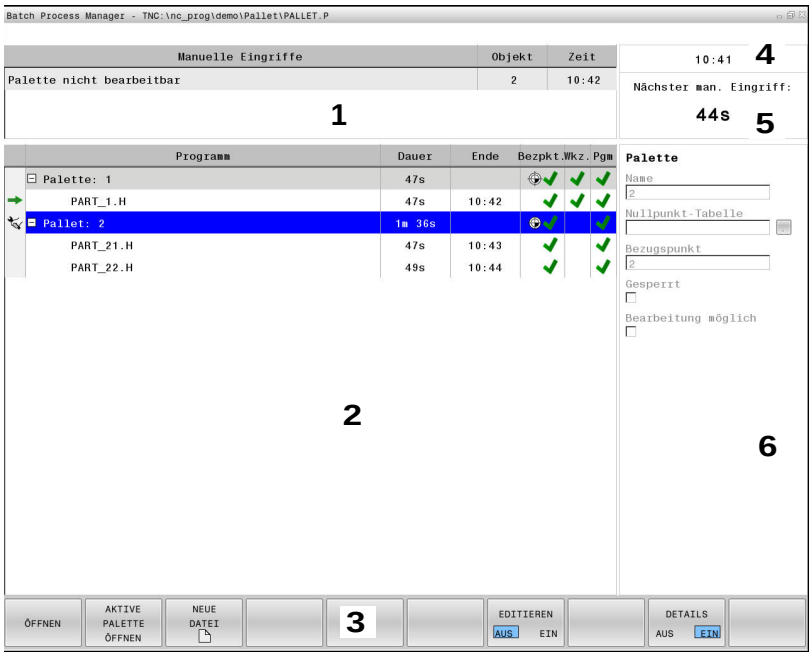
# Batch Process Manager

# 15.1 Batch Process Manager(opce #154)

## Základy

### Obsah obrazovky

Když otevřete **Batch Process Managera** (Manažer dávkového zpracování) tak máte následující možnosti rozdělení obrazovky:




1 Ukáže všechny potřebné ruční zákroky
2 Ukáže vybraný seznam prací
3 Ukáže aktuální softtlačítka
4 Ukáže aktuální čas
5 Ukáže příští ruční zákrok
6 Ukáže změnitelné údaje modře podloženého řádku

## Aplikace

**Batch Process Manager** umožňuje plánování výrobních zakázek na obráběcím stroji.

Plánované NC-programy ukládáte do seznam prací. Seznam prací se otevře pomocí **Batch Process Managera** na třetí pracovní ploše.

Zobrazí se následující informace:

- Počet chyb v NC-programu
- Doba chodu NC-programů
- Dostupnost nástrojů
- Časy potřebné ruční činnosti na stroji

K získání všech informací musí být povolena a zapnuta funkce kontroly použití nástrojů!

**Další informace:** "Kontrola použitelnosti nástrojů", Stránka 256

**Sloupce seznamu prací**

| Sloupec | Význam |
|---|---|
| Bez názvu sloupce | Stav **Pallet**, **Fixture** nebo **Program** |
| **Program** | Název nebo cesta **Pallet**, **Fixture** nebo **Program** |
| **Duration** | Doba chodu |
| **End Time** | Konec chodu |
| **Vztažný bod** | Stav vztažného bodu obrobku |
| **TOOL** | Stav použitých nástrojů |
| **Pgm** | Stav programu |
| **Stav** | Stav obrábění |

V prvním sloupci je stav **Pallet**, **Fixture** a **Program** znázorněn pomocí Ikon.

Ikony mají následující význam:

| Ikona | Význam |
|---|---|
|  | **Pallet**, **Fixture** nebo **Program** je zablokovaný |
|  | **Pallet** nebo **Fixture** není povoleno pro obrábění |
|  | Tato řádka je právě ve zpracování v **Program/provoz po bloku** nebo **Program/provoz plynule** a nelze ji editovat |

Ve sloupcích **Vztažný bod**, **TOOL** a **Pgm** se znázorňuje stav pomocí ikon.

Ikony mají následující význam:

| Ikona | Význam |
|---|---|
|  | Kontrola je ukončena |
|  | Kontrola selhala, např. životnost nástroje uplynula |
|  | Kontrola ještě není ukončena |
|  | Struktura programu není v pořádku, např. paleta neobsahuje žádné podřízené programy |
|  | Vztažný bod obrobku je definovaný |
|  | Kontrolujte zadání<br>Vztažný bod obrobku můžete buďto přiřadit jedné paletě nebo všem podřízeným programům. |

> Pokud není funkce kontrola použití nástroje na vašem stroji povolená nebo zapnutá, tak se nezobrazí ve sloupci **Pgm** žádná ikona.
>
> **Další informace:** "Kontrola použitelnosti nástrojů", Stránka 256
>
> Pouze když používáte obrábění orientované na nástroje, tak je viditelný sloupec **Status**.

Když otevřete **Batch Process Manager** tak máte k dispozici následující softtlačítka:

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
|  | Otevřít seznam prací |
|  | Pokud je v **Program/provoz po bloku** nebo **Program/provoz plynule** otevřen seznam prací, pak je tento také otevřen v **Batch Process Manageru** |
|  | Příprava nového seznamu prací |
|  | Editování otevřeného seznamu prací |
|  | Rozbalit nebo skrýt strukturu adresářového stromu |
| **VLOŽIT ODSTRANIT** | Ukáže softtlačítka **VLOŽIT PŘED**, **VLOŽIT ZA** a **ODSTRANIT** |

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
| INSERT BEFORE | Vložit před polohu kurzoru novou **Pallet**, **Fixture** nebo **Program** |
| INSERT AFTER | Vložit za polohu kurzoru novou **Pallet**, **Fixture** nebo **Program** |
| ODSTRANIT | Smazat řádek nebo blok |
|  | Změna aktivního okna |
| MOVE | Posunout řádek |
| RESET THE STATUS | Resetovat stav |
| VYBER | Zvolit možné zadávání z pomocného okna |
| Označit | Označit řádku |
| CANCEL THE MARKING | Odstranit označení |

## Otevřít Batch Process Manager

**Batch Process Managera** můžete otevřít takto:



- ▶ Stiskněte tlačítko **Batch Process Manager**
- > Řídicí systém otevře **Batch Process Managera**.

## Vytvoření seznamu prací

Máte dvě možnosti jak založit seznam prací:

- Ve správě palet

  **Další informace:** "Správa palet", Stránka 639

  Řídicí systém otevře tabulku palet (**.p**) v **Batch Process Managerovi** jako seznam prací.
- Přímo v **Batch Process Managerovi**

> Název souboru seznamu prací musí vždy začínat písmenem.

V **Batch Process Managerovi** založíte seznam prací takto:



- ▶ Stiskněte tlačítko **Batch Process Manager**
- > Řídicí systém otevře **Batch Process Managera**.




- ▶ Stiskněte softklávesu **NOVÝ SOUBOR**
- > Řízení otevře pomocné okno **Create Pallet File ...**.
- ▶ V pomocném okně zadejte cílový adresář a libovolný název souboru



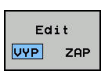

- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**
- > Řídicí systém otevře prázdný seznam prací.
- ▶ Alternativně stiskněte **Uložit**
- ▶ Stiskněte softklávesu **VLOŽIT ODSTRANIT**




- ▶ Stiskněte softklávesu **VLOŽIT ZA** (Vložit za)
- > Řídicí systém ukáže na pravé straně různé typy.
- ▶ Zvolte požadovaný typ
  - **Pallet**
  - **Fixture**
  - **Program**
- > Řídicí systém vloží do seznamu prací prázdný řádek.
- > Řídicí systém ukáže na pravé straně zvolený typ.
- ▶ Definování zadání
  - **Name**: Název zadejte přímo nebo ho zvolte v pomocném okně, je-li přítomno
  - **Tabulka nulových bodů**: Případně zadejte nulový bod přímo, nebo ho zvolte v pomocném okně
  - **Vztažný bod**: Případně zadejte vztažný bod obrobku přímo
  - **Zablokovaná**: Zablokovat zvolenou řádku
  - **Obrábění je možné**: Zvolená řádka není zpracovatelná




- ▶ Zadání potvrďte klávesou **ENT**
- ▶ Případně kroky opakujte




- ▶ Stiskněte softklávesu **Edit**

## Změna seznamu prací

Máte dvě možnosti jak změnit seznam prací:

- Ve správě palet

  **Další informace:** "Editování tabulky palet", Stránka 646

  Řídicí systém otevře tabulku palet (**.p**) v **Batch Process Managerovi** jako seznam prací.
- Přímo v **Batch Process Managerovi**

V **Batch Process Managerovi** změníte řádku v seznamu prací takto:

- Otevřete požadovaný seznam prací




- Stiskněte softklávesu **Edit**



- Postavte kurzor na požadovanou řádku, např. **Pallet**
- > Řídicí systém ukáže zvolenou řádku modře.
- > Řídicí systém ukáže na pravé straně změnitelná zadání.



- Popř. stiskněte softklávesu **Změň okno**
- > Řídicí systém změní aktivní okno.
- Změnit lze následující zadání:
  - **Jméno**
  - **Tabulka nulových bodů**
  - **Vztažný bod**
  - **Zablokováno**
  - **Obrábění je možné**




- Změněné zadání potvrďte klávesou **ENT**
- > Řídicí systém převezme změny.




- Stiskněte softklávesu **Edit**

V **Batch Process Managerovi** posunete řádku v seznamu prací takto:

- Otevřete požadovaný seznam prací




- Stiskněte softklávesu **Edit**



- Postavte kurzor na požadovanou řádku, např. **Program**
- > Řídicí systém ukáže zvolenou řádku modře.




- Stiskněte softklávesu **MOVE**



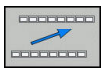

- Stiskněte softklávesu **Označit**.
- > Řídicí systém označí řádku, kde stojí kurzor.



- Kurzor umístěte na požadovanou pozici.
- > Když kurzor stojí na požadované pozici, pak řídicí systém zobrazí softtlačítka **VLOŽIT PŘED** a **VLOŽIT ZA**.




- Stiskněte softklávesu **VLOŽIT PŘED** (Vložit před)
- > Řídicí systém vloží řádek na novou pozici.



- Stiskněte softklávesu **ZPĚT**




- Stiskněte softklávesu **Edit**

## Zpracování seznamu prací

Seznam prací můžete zpracovávat pomocí správy palet.

**Další informace:** "Zpracování tabulky palet", Stránka 645

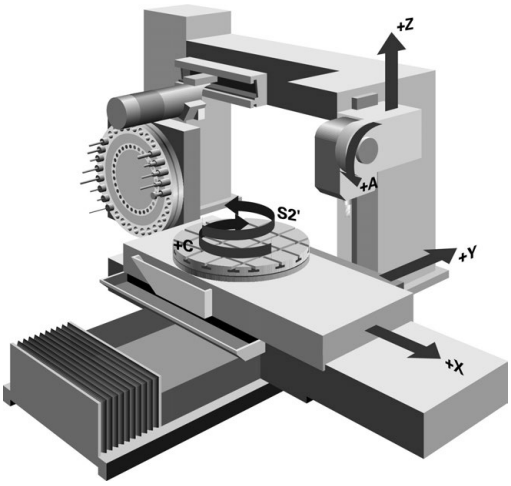
Řídicí systém otevře seznam prací ve správě palet jako tabulku palet (**.p**).

# 16

# Soustružení

# 16.1 Soustružení na frézkách (opce #50)

## Úvod



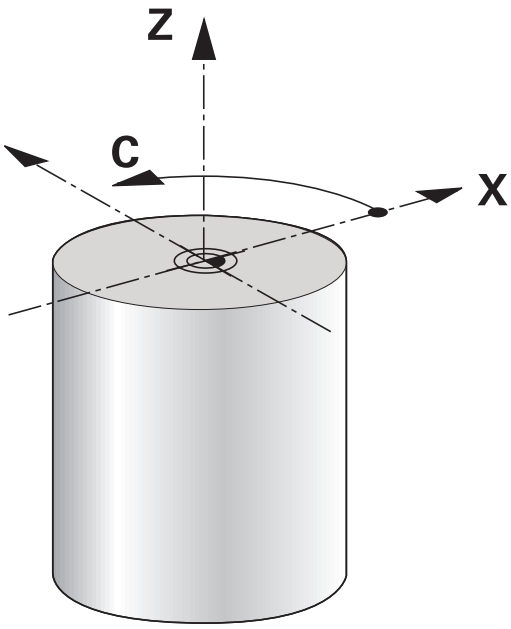

Na speciálních frézkách je možné provádět jak frézování, tak i soustružení. Tak je možné kompletní obrábění obrobků během jednoho upnutí na jednom stroji, i když je k tomu potřeba složité frézování a soustružení.

Soustružení je třískové obrábění, při kterém se obrobek otáčí a tím vykonává řezný pohyb. Pevně upnutý nástroj provádí přísuv a posuv.

Soustružení se dělí v závislosti na směru obrábění a úkolu na různé výrobní postupy, např.

- Podélné soustružení
- Radiální soustružení
- Zapichování a soustružení
- Soustružení závitů

> Řídicí systém vám nabízí pro různé výrobní postupy vždy několik cyklů.
>
> **Další informace:** Příručka pro uživatele programování cyklů




V řídicím systému můžete jednoduše přecházet v jednom NC-programu mezi frézováním a soustružením. Během soustružení slouží otočný stůl jako rotační vřeteno a frézovací vřeteno s nástrojem stojí pevně. Tak lze vyrábět rotačně symetrické obrysy. Vztažný bod se přitom musí nacházet ve středu rotačního vřetena.

Při správě soustružnických nástrojů se berou do úvahy jiné geometrické popisy, než u frézovacích nebo vrtacích nástrojů. Například je nutná definice rádiusu břitu, aby se mohla provádět korekce rádiusu břitu. K tomu řídicí systém nabízí speciální správu soustružnických nástrojů.

**Další informace:** "Nástrojová data", Stránka 674

Pro obrábění jsou k dispozici různé cykly. Cykly můžete používat také s dodatečně naklopenými osami.

**Další informace:** "Soustružení s naklopenými souřadnicemi", Stránka 689

### Souřadná rovina soustružení

Uspořádání os je při soustružení definováno tak, že souřadnice X popisuje průměr obrobku a souřadnice Z popisuje podélné pozice.

Programování se tedy provádí vždy v souřadné rovině ZX. Které strojní osy budou pro vlastní pohyby použité závisí na dané kinematice stroje a určí je výrobce stroje. Tak jsou NC-programy se soustružnickými funkcemi z velké části vyměnitelné a nezávislé na typu stroje.

## 16.2 Základní funkce (opce #50)

### Přepínání frézování / soustružení

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Soustružení a přepínání obráběcího režimu konfiguruje a povoluje výrobce stroje.

Pro přechod mezi frézováním a soustružením musíte vždy přepnout na daný režim.

K přepínání obráběcího režimu používejte NC-funkce **FUNCTION MODE TURN** (Funkční režim soustružení) a **FUNCTION MODE MILL** (Funkční režim frézování).

V indikaci stavu zobrazuje řídicí systém symbol, když je aktivní režim soustružení

| Symbol | Režim obrábění |
|---|---|
|  | Režim soustružení je aktivní: **FUNCTION MODE TURN** |
| Žádný symbol | Režim frézování je aktivní: **FUNCTION MODE MILL** |

Při přepínání mezi obráběcími režimy zpracovává řídicí systém makro, které provádí nastavení stroje pro příslušný obráběcí režim. V NC-funkcích **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION MODE MILL** můžete aktivovat strojní kinematiku, kterou výrobce stroje definuje v uloženém makru.

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor, nebezpečí značných věcných škod!**

Při soustružení vznikají mezi jiným díky vysokým otáčkám a těžkým a nevyváženým obrobkům značné fyzické síly. Při chybných obráběcích parametrech, nezohledněném vyvážení nebo chybném upnutí vzniká během obrábění zvýšené riziko nehody!

- Upínejte obrobek do středu vřetena
- Obrobek upínejte bezpečně
- Programujte nízké otáčky (zvyšovat podle potřeby)
- Omezte otáčky (zvyšovat podle potřeby)
- Odstraňte nevyváženost (kalibrovat)

Připomínky pro programování:

- Když jsou funkce **Naklápění roviny obrábění** nebo **TCPM** aktivní, nemůžete přepnout režim zpracování.
- V režimu soustružení nejsou mimo posun nulového bodu povolené žádné cykly pro přepočty souřadnic.
- Orientace nástrojového vřetena (úhel vřetena) závisí na směru obrábění. Při vnějším obrábění ukazuje břit nástroje na střed soustružnického vřetena. Při vnitřním obrábění ukazuje nástroj směrem od středu soustružnického vřetena pryč.
- Změna směru obrábění (vnějšího a vnitřního obrábění) vyžaduje přizpůsobení směru otáčení vřetena.
- Při soustružení musí být břit nástroje a střed vřetena ve stejné výšce. Při soustružení se musí proto nástroj předpolohovat na Y-souřadnici středu vřetena.
- Pomocí M138 můžete zvolit účastnické soustružnické osy pro M128 a TCPM.

Pokyny pro obsluhu:

- V režimu soustružení musí být vztažný bod ve středu soustružnického vřetena.
- Při soustružení se v indikaci pozice osy X zobrazují hodnoty průměru. Řídicí systém pak ukazuje navíc symbol průměru.
- Při soustružení je účinný potenciometr vřetena pro rotační vřeteno (otočný stůl).
- V soustružnickém režimu můžete používat všechny ruční snímací cykly, mimo cyklů **Sejmutí rohu** a **Sejmutí roviny**. V soustružnickém režimu odpovídají naměřené hodnoty X-osy hodnotám průměru.
- Pro definici soustružnických funkcí můžete také použít funkci SmartSelect.
  **Další informace:** "Přehled speciálních funkcí", Stránka 494

Zadání obráběcího režimu:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.

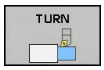
- Stiskněte softklávesu **PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.**

ZÁKLADNÍ FUNKCE

- Stiskněte softklávesu **ZÁKLADNÍ FUNKCE**

FUNCTION MODE

- Stiskněte softtlačítko **FUNCTION MODE**




- Funkce pro režim obrábění: stiskněte softklávesu **TURN** (Soustružení) nebo **MILL** (Frézování)

Pokud výrobce stroje povolil výběr kinematiky, tak postupujte takto:

- Zadejte uvozovky **"**



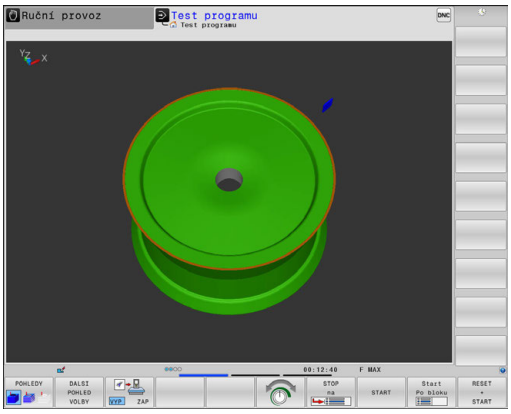

- Stiskněte softklávesu **VOLBA KINEMATIKY**

**Příklad**

| | |
|---|---|
| **11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"** | Aktivovat soustružnický provoz |
| **12 FUNCTION MODE TURN** | Aktivovat soustružení |
| **13 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD"** | Aktivovat frézování |

## Grafické znázornění soustružení

Soustružení můžete simulovat v provozním režimu **Testování programu**. Předpokladem je odpovídající definice neobrobeného polotovaru pro soustružení a opce #20.




> Obráběcí doby zjištěné pomocí grafické simulace nesouhlasí se skutečnými dobami obrábění. Důvodem je u kombinovaného frézování a soustružení mimo jiné přepínání obráběcího režimu.

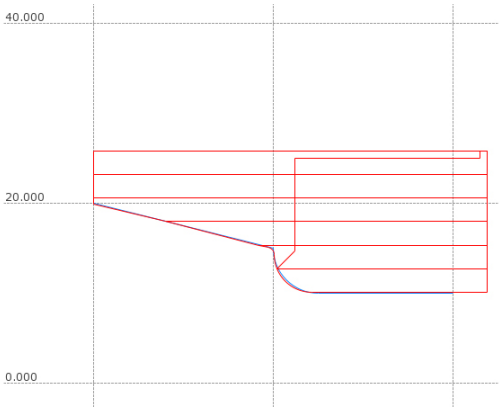
### Grafické zobrazení v režimu Programování

Soustružení můžete graficky simulovat také čárovou grafikou v režimu **Programování**. Ke znázornění pohybů při soustružení v režimu **Programování** změňte náhled pomocí softtlačítek.

**Další informace:** "Vytvoření programovací grafiky pro existující program", Stránka 217

Standardní uspořádání os při soustružení je definováno tak, že souřadnice X popisuje průměr obrobku a souřadnice Z popisuje podélné pozice.

I když se soustružení provádí na dvourozměrné ploše (souřadnice Z a X), musíte naprogramovat hodnoty Y při definování hranatého polotovaru.



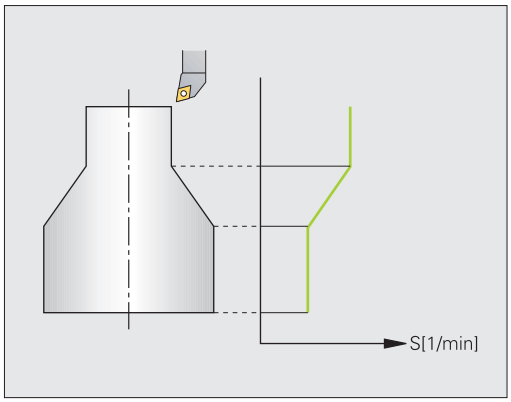

### Příklad: pravoúhlý polotovar

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM BLK MM | |
| 1 BLK FORM 0.1Y X+0 Y-1 Z-50 | Definice polotovaru |
| 2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+1 Z+2 | |
| 3 TOOL CALL 12 | Vyvolání nástroje |
| 4 M140 MB MAX | Odjetí nástroje |
| 5 FUNCTION MODE TURN | Aktivace režimu soustružení |

## Programování otáček

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Pokud pracujete s konstantní řeznou rychlostí, omezuje vybraný převodový stupeň možný rozsah otáček. Zda a jaké převodové stupně jsou možné závisí na vašem stroji.




Při soustružení můžete pracovat jak s konstantními otáčkami, tak i s konstantní řeznou rychlostí.

Pokud pracujete s konstantní řeznou rychlostí **VCONST:ON** mění řídicí systém otáčky v závislosti na vzdálenosti ostří nástroje od středu vřetena. Při polohování ve směru ke středu otáčení řídicí systém zvyšuje otáčky stolu, při pohybu od středu rotace je snižuje.

Při obrábění s konstantními otáčkami **VCONST: Off** jsou otáčky nezávislé na poloze nástroje.

Pro definici otáček používejte funkci **FUNCTION TURNDATA SPIN**. Řídicí systém zde poskytuje následující zadávací parametry:

- VCONTS: Konstantní řezná rychlost VYP/ZAP (vyžadováno)
- VC: Řezná rychlost (volitelná)
- S: Jmenovité otáčky, když není aktivní konstantní řezná rychlosti (volitelné)
- S MAX: Maximální otáčky při konstantní řezné rychlosti (volitelné), vynulují se pomocí S MAX 0
- GEARRANGE: Převodový stupeň pro soustružnické vřeteno (volitelný)

Definování otáček:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUž.

- Stiskněte softklávesu **PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.**

FUNCTION TURNDATA

- Stiskněte softklávesu **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA SPIN

- Stiskněte softklávesu **TURNDATA SPIN**

VCONST: ON

- Funkce pro zadání otáček: stiskněte softklávesu **VCONST:**

Cyklus 800 omezuje při výstředném soustružení maximální otáčky. Naprogramované omezení rychlosti vřetena řídicí systém obnoví po výstředném soustružení.

Ke zrušení omezení otáček naprogramujte **FUNCTION TURN DATA SPIN SMAX0**.

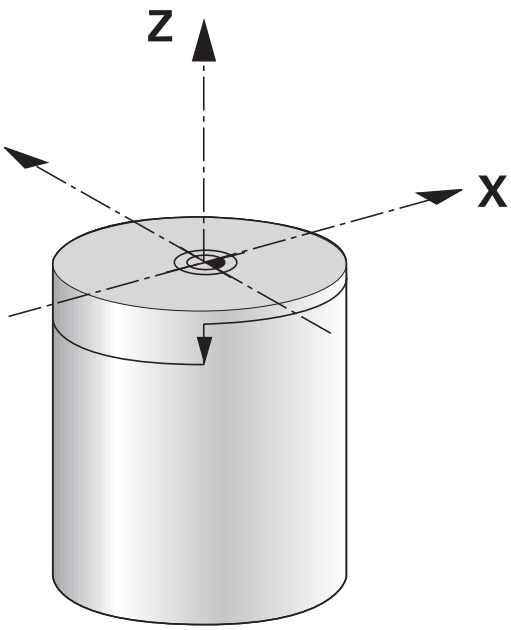
Když je dosaženo maximálních otáček, zobrazí řízení v indikaci stavu **SMAX** namísto **S**.

**Příklad**

| | |
|---|---|
| **3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2** | Definice konstantní řezné rychlosti v převodovém stupni 2 |
| **3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550** | Definice konstantních otáček |
| **...** | |

## Rychlost posuvu

Při soustružení jsou posuvy často vyjádřeny v mm na otáčku. Tak řídicí systém pohybuje nástrojem při každém otočení vřetena o definovanou hodnotu. Tím je výsledný dráhový posuv závislý na otáčkách vřetena. Při vysokých otáčkách zvyšuje řídicí systém posuv, při nízkých otáčkách ho snižuje. Tak můžete obrábět při konstantní hloubce řezu s konstantní obráběcí silou a dosáhnout konstantní tloušťku třísky.




> Konstantní řezné rychlosti (**VCONST: ON**) nelze u mnoha soustružnických operacích dodržet, protože se předtím dosáhnou maximální otáčky vřetena. Strojním parametrem **facMinFeedTurnSMAX** (č. 201009) definujete chování řídicího systému po dosažení maximálních otáček.

Standardně řídicí systém interpretuje naprogramovaný posuv v milimetrech za minutu (mm/min). Pokud chcete definovat posuv v milimetrech na otáčku (mm/ot), musíte programovat **M136**. Řídicí systém pak bude interpretovat všechna následující zadání posuvu v mm/ot, až bude **M136** zase zrušená.

**M136** působí na začátku bloku modálně a může se zrušit s **M137**.

**Příklad**

| | |
|---|---|
| **10 L X+102 Z+2 R0 FMAX** | Pohyb rychloposuvem |
| **...** | |
| **15 L Z-10 F200** | Pohyb s posuvem 200 mm/min |
| **...** | |
| **19 M136** | Posuv v milimetrech na otáčku |
| **20 L X+154 F0.2** | Pohyb s posuvem 0,2 mm/ot |
| **...** | |

## 16.3 Funkce nevyvážení (opce #50)

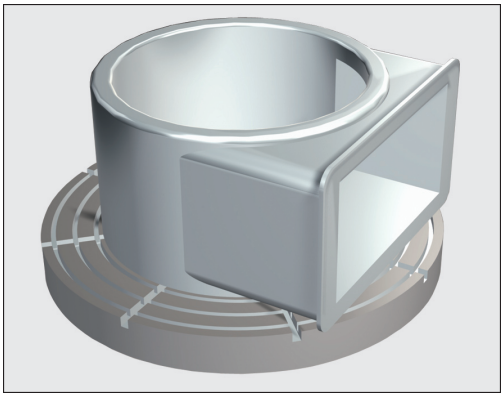
### Vyvažování při soustružení

**Všeobecné informace**

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Funkce vyvážení nejsou potřeba u každého typu stroje a tudíž nemusí být k dispozici.

Dále popsané funkce vyvažování jsou základní funkce, které musí na stroji seřídit a přizpůsobit výrobce stroje Proto se může účinek a rozsah funkcí odchylovat od popisu. Výrobce vašeho stroje může také připravit jiné vyvažovací funkce.



Při soustružení je nástroj v pevné poloze, zatímco otočný stůl a upnutý obrobek vykonávají rotační pohyb. V závislosti na velikosti obrobku se přitom roztáčí velké hmotnosti. Otáčením obrobku se vytváří odstředivá síla, která působí směrem ven.

Vznikající odstředivá síla je v podstatě závislá na otáčkách, hmotnosti a vyvážení obrobku. Nevyváženost vzniká, pokud se roztočí těleso, jehož hmotnost není symetricky rozložená kolem osy otáčení. Nachází-li se hmotné těleso v rotačním pohybu, vytváří odstředivou sílu, která působí směrem ven. Pokud je rotující hmotnost stejnoměrně rozložená, tak se odstředivé síly vyruší.

Vyvážení je určováno tvarem obrobku (např. nesymetrické těleso čerpadla) a upínkami. Jelikož tyto vlastnosti se často nedají změnit, měli byste vznikající nevyváženost kompenzovat upnutím vyrovnávacích závaží. Řídicí systém vás přitom podporuje cyklem **MERENI NEVYVAZENY**. Cyklus zjistí hlavní nevyvážení a vypočítá hmotnost a pozici potřebného vyrovnávacího závaží.

V NC-programu kontroluje cyklus 892 **CHECK IMBALANCE**, zda nebyly zadané parametry překročeny.

***UPOZORNĚNÍ***

**Pozor, nebezpečí značných věcných škod!**

Při soustružení vznikají mezi jiným díky vysokým otáčkám a těžkým a nevyváženým obrobkům značné fyzické síly. Při chybných obráběcích parametrech, nezohledněném vyvážení nebo chybném upnutí vzniká během obrábění zvýšené riziko nehody!

- Upínejte obrobek do středu vřetena
- Obrobek upínejte bezpečně
- Programujte nízké otáčky (zvyšovat podle potřeby)
- Omezte otáčky (zvyšovat podle potřeby)
- Odstraňte nevyváženost (kalibrovat)

Pokyny pro obsluhu:

- Otáčením obrobku vznikají odstředivé síly, které v závislosti na nevyváženosti vytváří vibrace (rezonanční kmitání). Tím je negativně ovlivněn proces obrábění a snižuje se životnost nástroje.
- Úběr materiálu během obrábění mění rozložení hmoty v obrobku. To vede k nerovnováze, což je důvod, proč je vhodné kontrolovat nevyváženost i mezi obráběcími operacemi.

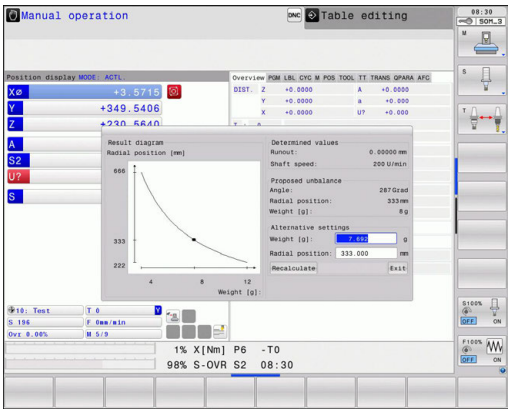
**Monitorování vyváženosti funkcí Monitor vyvážení**

Funkce Monitor vyvážení sleduje vyváženost obrobku během soustružení. Při překročení předvolené hodnoty maximální nevyváženosti od výrobce vydá řídicí systém chybové hlášení a přejde do stavu nouzového vypnutí. Navíc můžete v opčním strojním parametru **limitUnbalanceUsr**(č. 120101) dále snížit povolenou hranici nevyvážení. Při překročení této hranice řídicí systém vydá chybové hlášení. Otáčení stolu se tímto nezastaví. Řídicí systém aktivuje funkci Monitoru vyvážení automaticky při přepnutí do režimu soustružení. Monitor vyvážení je účinný tak dlouho, dokud nepřejdete zpátky do režimu frézování.

**Další informace:**Příručka pro uživatele programování cyklů

## Cyklus Měření vyvážení

Tento cyklus můžete provádět pouze v režimu soustružení. Nejdříve aktivujte **FUNCTION MODE TURN**




K zajištění pokud možno šetrného a bezpečného provedení soustružení byste měli zkontrolovat nevyváženost upnutého obrobku a kompenzovat ji vyrovnávacím závažím. Řídicí systém vám k tomu nabízí cyklus **MERENI NEVYVAZENY**.

Cyklus **MERENI NEVYVAZENY** zjistí vyváženost obrobku a vypočítá hmotnost a pozici vyrovnávacího závaží.

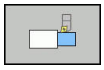
Zjištění nevyvážení:



- Přepněte lištu softtlačítek do ručního režimu




- stiskněte softtlačítko **RUČNÍ CYKLY**.



- Stiskněte softklávesu **SOUSTRUZE.**.




- Stiskněte softtlačítko **MERENI NEVYVAZENY**.
- Zadání otáček pro zjištění vyváženosti
- Stiskněte NC-start

> Cyklus spustí otáčení stolu s nízkými otáčkami a postupně je zvyšuje až do dosažení předvolených otáček.

> Řídicí systém otevře okno, kde se zobrazí vypočtená hmotnost a radiální pozice vyrovnávacího závaží.

Chcete-li použít jinou radiální pozici nebo jinou hmotnost, můžete jednu hodnotu přepsat a nechat znovu vypočítat druhou hodnotu.

Pokyny pro obsluhu:

- Ke kompenzaci nevyvážení bude možná potřeba několik různě umístěných vyrovnávacích závaží.
- Po upnutí vyrovnávacího závaží musíte nevyváženost znovu zkontrolovat novým měřením.

## Cyklus Kalibrace nevyvážení

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

Změny v kalibračních údajích mohou vést k nežádoucímu chování. Používání cyklu **KALIBROVAT NEVYVAZENY** obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- Používejte funkci pouze po dohodě s výrobcem stroje
- Dbejte pokynů v dokumentaci od výrobce stroje

Kalibrování vyvážení se provádí před odesláním stroje u výrobce. Při kalibrování vyvážení se otočný stůl s definovaným závažím na určité radiální pozici, točí různými otáčkami. Měření se provádí s různými závažími.

## 16.4 Nástroje v soustružnickém provozu (opce #50)

### Vyvolání nástroje

Vyvolání soustružnických nástrojů se provádí stejně jako při frézování, s funkcí **TOOL CALL**. Definujte v bloku **TOOL CALL** pouze číslo nástroje nebo jeho název.

> Soustružnické nástroje můžete vyvolávat a měnit jak při frézování, tak i při soustružení

**Volba nástroje v pomocném okně**

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

Řízení zobrazí vedle čísla a názvu nástroje také sloupce **ZL** a **XL** z tabulky soustružnických nástrojů.

**Příklad**

| | |
|---|---|
| 1 FUNCTION MODE TURN | Volba režimu soustružení |
| 2 TOOL CALL „TRN_ROUGH” | Vyvolání nástroje |
| ... | |

## Korekce nástroje v programu

Funkcí **FUNCTION TURNDATA CORR** definujete další korekční hodnoty pro aktivní nástroj. Ve **FUNCTION TURNDATA CORR** můžete zadávat delta-hodnoty pro délky nástrojů ve směru X**DXL** a ve směru Z **DZL**. Korekční hodnoty se přičítají ke korekčním hodnotám z tabulky soustružnických nástrojů.

Funkcí **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** můžete definovat pomocí **DRS** přídavek na rádius břitu. Tím můžete naprogramovat ekvidistantní přídavek na obrys. U zápichového nástroje můžete upravit šířku zápichu s **DCW**.

**FUNCTION TURNDATA CORR** působí vždy na aktivní nástroj. Novým vyvoláním nástroje **TOOL CALL** korekci znovu vypnete. Když program opustíte (např. PGM MGT), řídicí systém zruší korekční hodnoty automaticky.

Při zadávání funkce **FUNCTION TURNDATA CORR** definujete softtlačítky působení korekce nástrojů:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Korekce nástroje působí v nástrojovém souřadném systému
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: Korekce nástroje působí v souřadném systému obrobku

> Korekce nástroje **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** působí vždy v nástrojovém souřadném systému, i během obrábění s naklopenými souřadnicemi.

Definování korekce nástroje:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUž.
- Stiskněte softklávesu **PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.**

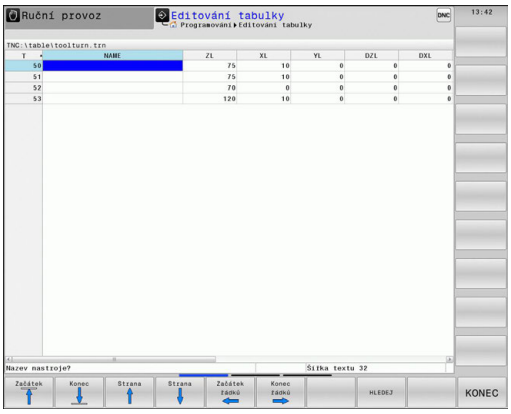
FUNCTION TURNDATA
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA CORR
- Stiskněte softklávesu **TURNDATA CORR**

**Příklad**

```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05
...
```

## Nástrojová data




V tabulce soustružnických nástrojů **TOOLTURN.TRN** definujte data nástrojů, které jsou pouze pro soustružení.

Číslo nástroje uložené ve sloupci **T** odkazuje na číslo soustružnického nástroje v TOOL.T. Geometrické hodnoty, jako např.**L** a **R** z TOOL.T nejsou pro soustružnické nástroje účinné.

> Číslo nástroje v TOOLTURN.TRN musí odpovídat číslu soustružnického nástroje v TOOL.T. Když vložíte nový řádek nebo ho zkopírujete, můžete zadat odpovídající číslo.

Délku nástroje uloženou ve sloupci **ZL** řízení uloží do Q-parametru Q114.

Kromě toho musíte soustružnické nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T označit jako soustružnické nástroje. K tomu zvolte pro příslušný nástroj ve sloupci TYP typ nástroje **TURN**. Pokud potřebujete pro nástroj několik geometrických údajů, můžete k nástroji vytvořit několik dalších indexovaných nástrojů.

Tabulkám soustružnických nástrojů, které chcete archivovat nebo použít pouze pro testování programu, zadejte jiný libovolný název souboru s koncovkou **.TRN**.

K otevření tabulky soustružnických nástrojů postupujte takto:



- Zvolte strojní režim, například **Ruční provoz**




- Stiskněte softklávesu **Tabulka nástrojů**.




- Stiskněte softklávesu **SOUSTRUŽNICKÉ NÁSTROJE**




- Změňte tabulku soustružnických nástrojů: softtlačítko **Edit** nastavte na **ZAP**.

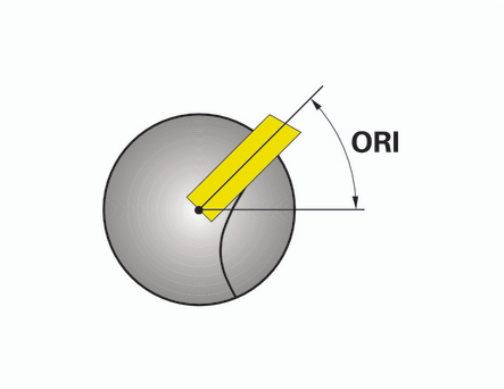
**Nástrojová data v tabulce soustružnických nástrojů**

Řídicí systém zobrazí pod oknem tabulek text dialogu, měrovou jednotku a rozsah zadávání pro příslušné zadávací políčko.

| Zadávané parametry | Použití | Zadání |
|---|---|---|
| **T** | Číslo nástroje: Musí souhlasit s číslem soustružnického nástroje v TOOL.T | - |
| **NÁZEV** | Název nástroje: Řídicí systém automaticky přebírá název nástroje, když zvolíte v tabulce nástrojů tabulku soustružnických nástrojů | **32 znaků, pouze velká písmena, bez prázdných znaků** |
| **ZL** | Délka nástroje 1 (směr Z) | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **XL** | Délka nástroje 2 (směr X) | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **YL** | Délka nástroje 3 (směr Y) | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **DZL** | Delta hodnota pro délku nástroje 1 (směr Z), přičítá se k ZL | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **DXL** | Delta hodnota pro délku nástroje 2 (směr X), přičítá se k XL | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **DYL** | Delta hodnota pro délku nástroje 3 (směr Y), přičítá se k YL | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **RS** | Rádius břitu: Řídicí systém bere v cyklech zřetel na rádius břitu a provádí korekci rádiusu břitu, pokud byly obrysy naprogramovány s korekcí rádiusu **RL** nebo **RR** | **-99 999,9999...+99 999,9999** |
| **DRS** | Delta-hodnota rádiusu břitu: přídavek rádiusu břitu se přičítá k RS | **-999,9999...+999,9999** |
| **TO** | Orientace nástroje: Směr břitu nástroje | **1...9** |
| **ORI** | Úhel orientace vřetena: Úhel frézovacího vřetena k vyrovnání soustružnického nástroje na obráběcí polohu | **-360,0...+360,0** |
| **T-ANGLE** | Úhel nastavení pro hrubovací a dokončovací nástroje | **0,0000...+179,9999** |
| **P-ANGLE** | Vrcholový úhel pro hrubovací a dokončovací nástroje | **0,0000...+179,9999** |
| **CUTLENGTH** | Délka břitu zápichového nástroje | **0,0000...+99999,9999** |
| **CUTWIDTH** | Šířka zapichovacího nástroje | **0,0000...+99999,9999** |
| **DCW** | Přídavek na šířku zapichovacího nástroje | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **TYP** | Typ soustružnického nástroje: Hrubovací nástroj **ROUGH**, dokončovací nástroj **FINISH**, závitový nástroj **THREAD**, zapichovací nástroj **RECESS**, nástroj s kruhovým břitem **BUTTON**, nástroj k soustružení a zapichování **RECTURN** | **ROUGH**, **FINISH**, **THREAD**, **RECESS**, **BUTTON**, **RECTURN** |

### Úhel orientace

Orientačním úhlem vřetena **ORI** určujete úhlovou polohu frézovacího vřetena pro soustružnický nástroj. Břit nástroje orientujte v závislosti na orientaci nástroje **TO** na střed otočného stolu nebo v opačném směru.




Pokyny pro obsluhu:

- Správná poloha vřetena je rozhodující nejen pro obrábění, ale také pro měření nástroje.
- Doporučuje se kontrola správného orientačního úhlu a požadované orientace nástroje u každého nově definovaného nástroje.

### Výpočet korekce nástroje

Naměřené korekce **DXL** a **DZL** soustružnického nástroje můžete ručně opravit ve správě nástrojů (opce #93). Řízení automaticky převede zadané údaje do nástrojového souřadného systému.

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Správa nástrojů je funkce závislá na provedení stroje, která se může částečně nebo také úplně vypnout. Přesný obsah funkcí definuje výrobce vašeho stroje.

| Parametry dialogu | Popis | Zadání |
|---|---|---|
| **Kompenzační hodnota WPL-Z** | Naměřená odchylka obrobku ve směru Z | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **Kompenzace ØWPL-X** | Naměřená odchylka obrobku ve směru X (průměr) | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **Úhel sklonu ß** | Úhel naklopení během obrábění | **0,0000...+179,9999** |
| **Obraťte nástroj** | Definice zda byl soustružnický nástroj při obrábění v nástrojovém vřetenu natočený | - |
| **Aktuální hodnota DZL** | Aktuálně vypočítaná hodnota pro nástroj | - |
| **Aktuální hodnota DXL** | Aktuálně vypočítaná hodnota pro nástroj | - |
| **Nová hodnota DZL** | Nově vypočítaná hodnota pro nástroj | - |
| **Nová hodnota DXL** | Nově vypočítaná hodnota pro nástroj | - |

### Postup

Ke změně korekce postupujte takto:



- Zvolte libovolný strojní režim, například **Ruční provoz**




- Stiskněte softklávesu **Tabulka nástrojů**.




- Stiskněte softklávesu **NASTROJE: SPRÁVA**




- Stiskněte softklávesu **POPIS NÁSTROJE**




- Softtlačítko **Edit** nastavte na **ZAP**.



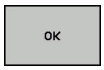
- Směrovými tlačítky zvolte zadávací políčko **DXL** nebo **DZL**.




- Stiskněte softklávesu **VÝPOČET KOREKCE NÁSTROJE.**
- > Řízení otevře pomocné okno.
- Zadejte korekční hodnoty




- Popř. stiskněte softklávesu **POUŽÍT**
- > Řízení převezme korekce a můžete zadat další opravné hodnoty.




- Stiskněte softklávesu **OK**
- > Řízení zavře pomocné okno a uloží nové korekce do tabulky nástrojů.



Řízení může zapisovat do sloupců **DXL** a **DZL** pomocí cyklů dotykové sondy.

**Další informace:** Příručka pro uživatele programování cyklů

### Příklad

Zadání:

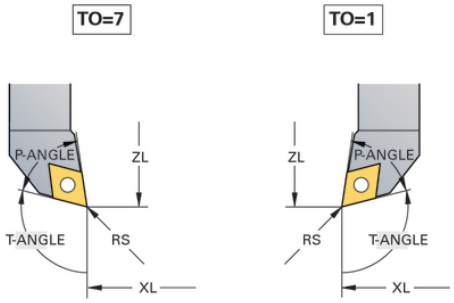
- **Kompenzační hodnota WPL-Z**: 1
- **Kompenzace ØWPL-X**: 1
- **Úhel sklonu ß**: 90
- **Obraťte nástroj**: Ano

Výsledek:

- **DZL**: +0.5
- **DXL**: +1

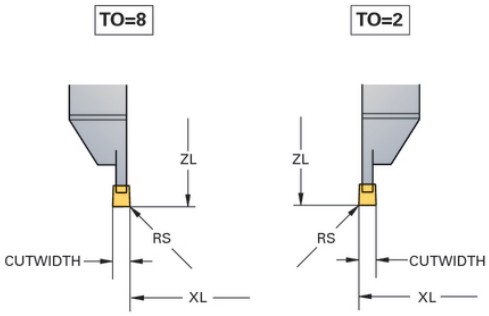
### Nástrojová data pro soustružnický nůž

| Zadávané parametry | Použití | Zadání |
|---|---|---|
| **ZL** | Délka nástroje 1 | Nutné |
| **XL** | Délka nástroje 2 | Nutné |
| **YL** | Délka nástroje 3 | Volitelné |
| **DZL** | Korekce opotřebení **ZL** | Volitelné |
| **DXL** | Korekce opotřebení **XL** | Volitelné |
| **DYL** | Korekce opotřebení **YL** | Volitelné |
| **RS** | Rádius břitu | Nutné |
| **TO** | Orientace nástroje | Nutné |
| **ORI** | Úhel orientace | Nutné |
| **T-ANGLE** | Úhel nastavení | Nutné |
| **P-ANGLE** | Vrcholový úhel | Nutné |
| **TYP** | Typ nástroje | Nutné |



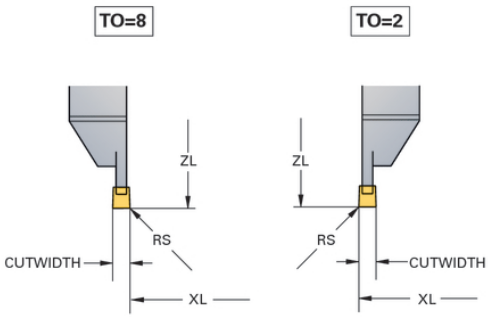

### Nástrojová data pro zapichovací nástroje

| Zadávané parametry | Použití | Zadání |
|---|---|---|
| **ZL** | Délka nástroje 1 | Nutné |
| **XL** | Délka nástroje 2 | Nutné |
| **YL** | Délka nástroje 3 | Volitelné |
| **DZL** | Korekce opotřebení **ZL** | Volitelné |
| **DXL** | Korekce opotřebení **XL** | Volitelné |
| **DYL** | Korekce opotřebení **YL** | Volitelné |
| **RS** | Rádius břitu | Nutné |
| **TO** | Orientace nástroje | Nutné |
| **ORI** | Úhel orientace | Nutné |
| **CUTWIDTH** | Šířka zapichovacího nástroje | Nutné |
| **DCW** | Přídavek na šířku zapichovacího nástroje | Volitelné |
| **TYP** | Typ nástroje | Nutné |



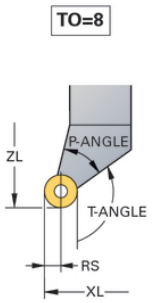
### Nástrojová data pro zapichovací a soustružící nástroje

| Zadávané parametry | Použití | Zadání |
|---|---|---|
| **ZL** | Délka nástroje 1 | Nutné |
| **XL** | Délka nástroje 2 | Nutné |
| **YL** | Délka nástroje 3 | Volitelné |
| **DZL** | Korekce opotřebení **ZL** | Volitelné |
| **DXL** | Korekce opotřebení **XL** | Volitelné |
| **DYL** | Korekce opotřebení **YL** | Volitelné |
| **RS** | Rádius břitu | Nutné |
| **TO** | Orientace nástroje | Nutné |
| **ORI** | Úhel orientace | Nutné |
| **CUTlengTH** | Délka břitu zápichového nástroje | Nutné |
| **CUTWIDTH** | Šířka zapichovacího nástroje | Nutné |
| **DCW** | Přídavek na šířku zapichovacího nástroje | Volitelné |
| **TYP** | Typ nástroje | Nutné |



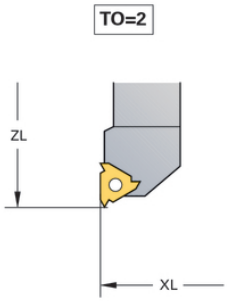

### Nástrojová data pro nástroje s kruhovým břitem

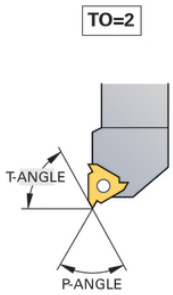
| Zadávané parametry | Použití | Zadání |
|---|---|---|
| **ZL** | Délka nástroje 1 | Nutné |
| **XL** | Délka nástroje 2 | Nutné |
| **YL** | Délka nástroje 3 | Volitelné |
| **DZL** | Korekce opotřebení **ZL** | Volitelné |
| **DXL** | Korekce opotřebení **XL** | Volitelné |
| **DYL** | Korekce opotřebení **YL** | Volitelné |
| **RS** | Rádius břitu | Nutné |
| **TO** | Orientace nástroje | Nutné |
| **ORI** | Úhel orientace | Nutné |
| **T-ANGLE** | Úhel nastavení | Nutné |
| **P-ANGLE** | Vrcholový úhel | Nutné |
| **TYP** | Typ nástroje | Nutné |



**Nástrojová data pro závitořezné nástroje**

| Zadávané parametry | Použití | Zadání |
|---|---|---|
| **ZL** | Délka nástroje 1 | Nutné |
| **XL** | Délka nástroje 2 | Nutné |
| **YL** | Délka nástroje 3 | Volitelné |
| **DZL** | Korekce opotřebení **ZL** | Volitelné |
| **DXL** | Korekce opotřebení **XL** | Volitelné |
| **DYL** | Korekce opotřebení **YL** | Volitelné |
| **TO** | Orientace nástroje | Nutné |
| **ORI** | Úhel orientace | Nutné |
| **T-ANGLE** | Úhel nastavení | Nutné |
| **P-ANGLE** | Vrcholový úhel | Nutné |
| **TYP** | Typ nástroje | Nutné |



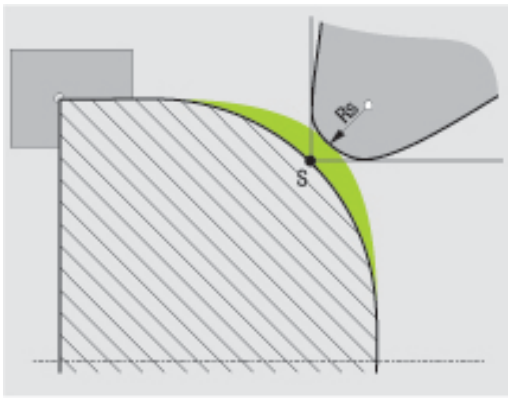

## Korekce rádiusu břitu SRK

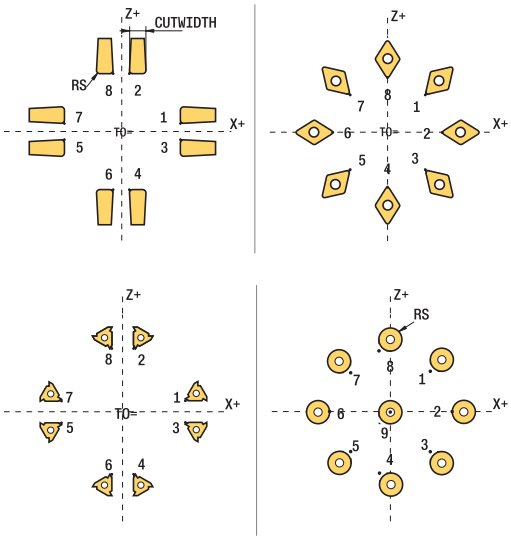
Soustružnické nástroje mají na špičce břitu zaoblení (**RS**). Tím dochází při obrábění kuželů, zkosení a zaoblení k deformacím obrysu, protože naprogramované pojezdové dráhy se vztahují k teoretické špičce břitu S. SRK brání odchylkám, ke kterým tak dochází.

V soustružnických cyklech řídicí systém automaticky provádí korekci rádiusu břitu. V jednotlivých pojezdových blocích a v rámci naprogramovaných obrysů aktivujte SRK pomocí **RL** nebo **RR**.

Řídicí systém kontroluje řeznou geometrii pomocí vrcholového úhlu **P-ANGLE** a úhlu nastavení **T-ANGLE**. Obrysové prvky v cyklu řídicí systém obrábí pouze tak daleko, jak je to možné s daným nástrojem.

Řídicí systém vydá varování, pokud zůstane zbytkový materiál. Strojním parametrem **suppressResMatlWar** (č. 201010) můžete varování potlačit.




Připomínky pro programování:

- V neutrální poloze břitu (**TO = 2, 4, 6, 8**) není směr korekce rádiusu jednoznačný. V těchto případech je SRK možná pouze v rámci obráběcích cyklů.

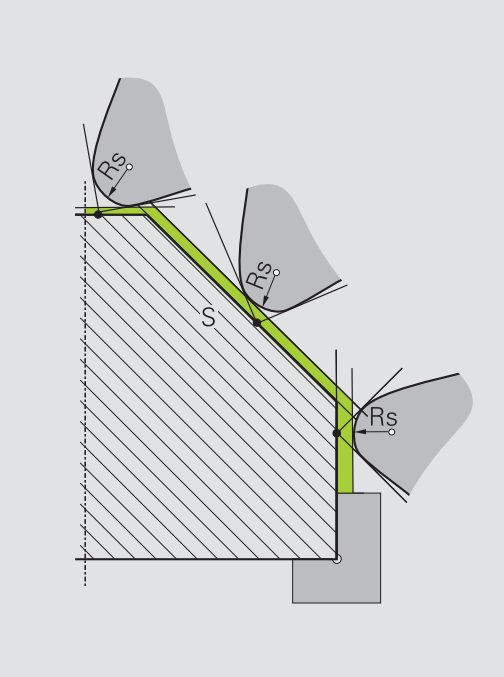
  Korekce rádiusu břitu je možná i při obrábění s naklopenými souřadnicemi.

  Aktivní přídavné funkce přitom omezují možnosti:

  - Pomocí **M128** je korekce rádiusu břitu možná pouze ve spojení s obráběcími cykly
  - S **M144** nebo **FUNCTION TCPM** s **REFPNT TIP-CENTER** je korekce rádiusu břitu navíc možná se všemi pojezdovými bloky, například s **RL/RR**

### Teoretická špička nástroje

Teoretická špička nástroje působí v nástrojovém souřadném systému. Když nástroj postavíte, otáčí se poloha špičky s nástrojem.



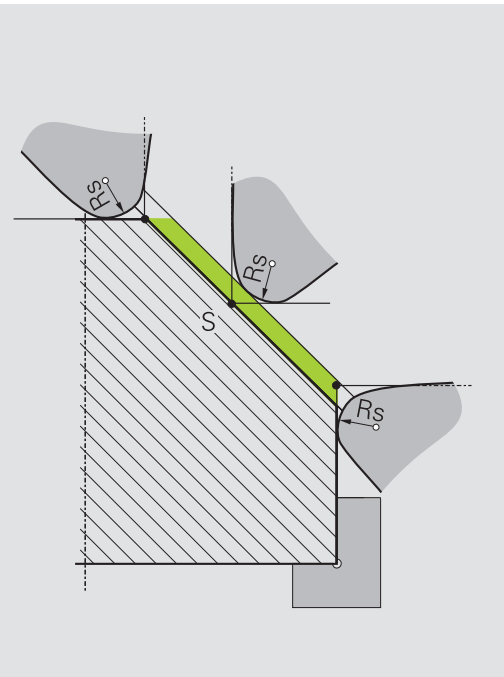

### Virtuální špička nástroje

Aktivujte virtuální špičku nástroje pomocí **FUNCTION TCPM** a výběrem **REFPNT TIP-CENTER**. Předpokladem výpočtu virtuální špičky nástroje jsou správná nástrojová data.

Virtuální špička nástroje působí v obrobkovém souřadném systému. Pokud nástroj naklopíte, zůstane virtuální špička nástroje stejná, dokud má nástroj stejnou orientaci **TO**. Řídicí systém přepne indikaci stavu **TO** a tím i virtuální špičku nástroje automaticky, když nástroj například opustí úhlovou oblast platnou pro **TO 1**.

Virtuální špička nástroje umožňuje provádět přesně podle obrysu naklopené obrábění paralelně s osami podélně a čelně i bez korekce rádiusu.

**Další informace:** "Simultánní soustružení", Stránka 691



## 16.5 Programové funkce soustružení (opce #50)

### Zápichy a vybrání

Některé cykly obrábějí obrysy, které jste popsali v podprogramu. Tyto obrysy programujete s dráhovými funkcemi nebo s FK-funkcemi. Pro popis soustružených obrysů máte k dispozici další speciální obrysové prvky. Tím můžete programovat vybrání a zápichy jako kompletní obrysové prvky s jednotlivým NC-blokem.

Zápichy a vybrání se vždy vztahují k dříve definovaným lineárním obrysovým prvkům.

Prvky GRV a UDC zápichů a vybrání smíte používat pouze v podprogramech obrysů, které vyvolává soustružnický cyklus.

**Další informace:** Příručka pro uživatele programování cyklů

Při definování vybrání a zápichů máte různé možnosti zadávání. Některá tato zadávání musíte provádět (povinné zadání), jiná můžete i vynechat (opční zadání). Povinná zadání jsou na pomocných obrázcích jako taková označená. U některých prvků si můžete vybrat ze dvou různých možných definic. Řídicí systém pak nabízí softtlačítka s příslušnou volbou.

Programování zápichů a vybrání:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUž.

- Stiskněte softklávesu **PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.**

Zápich/ Podříznutí

- Stiskněte softklávesu **Zápich/ Podříznutí**

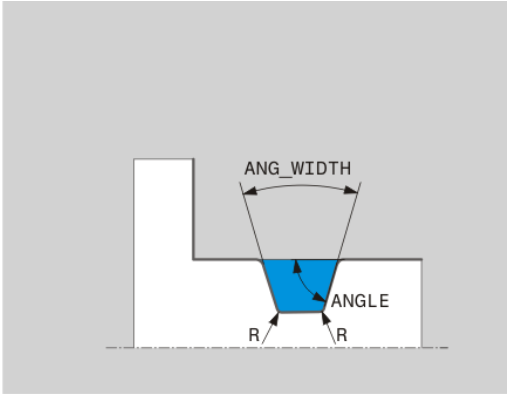
GRV

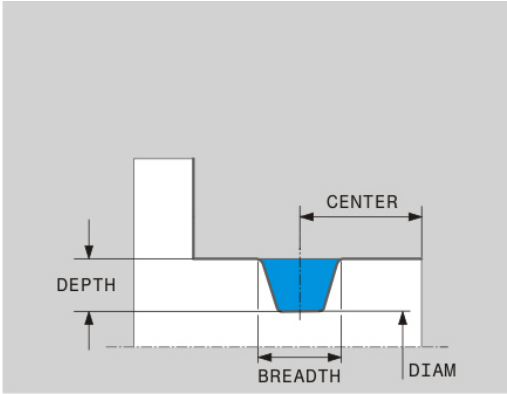
- Stiskněte softklávesu **GRV** (Zápich) nebo **UDC** (Vybrání)

### Programování zápichů

Zápichy jsou prohlubně na kulatých součástkách a slouží především pro uložení pojistných kroužků nebo těsnění, nebo se používají jako mazací drážky. Zápichy můžete programovat na obvodu nebo na čele soustružených součástí. K dispozici máte dva samostatné obrysové prvky:

- **GRV RADIAL**: Zápich na obvodu soustružené součásti
- **GRV AXIAL**: Zápich na čele soustružené součásti




### Zadávané parametry u zápichů GRV

| Zadávané parametry | Použití | Zadání |
|---|---|---|
| **CENTER** | Střed zápichu | Povinný |
| **R** | Rohový rádius obou vnitřních rohů | Volitelné |
| **DEPTH** / **DIAM** | Hloubka zápichu (pozor na znaménko!) /Průměr dna zápichu | Povinný |
| **BREADTH** | Šířka zápichu | Povinný |
| **ANGLE** / **ANG_WIDTH** | Úhel boků/úhel otevření obou boků | Volitelné |
| **RND** / **CHF** | Zaoblení/zkosení rohu obrysu v blízkosti startovního bodu | Volitelné |
| **FAR_RND** / **FAR_CHF** | Zaoblení/zkosení rohu obrysu vzdáleného od startovního bodu | Volitelné |

Znaménko hloubky zápichu určuje obráběcí polohu (vnitřní/vnější obrábění) zápichu.

Znaménko hloubky zápichu pro vnější obrábění:

- když probíhá prvek obrysu v záporném směru Z-souřadnice, použijte záporné znaménko
- když probíhá prvek obrysu v kladném směru Z-souřadnice, použijte kladné znaménko

Znaménko hloubky zápichu pro vnitřní obrábění:

- když probíhá prvek obrysu v záporném směru Z-souřadnice, použijte kladné znaménko
- když probíhá prvek obrysu v kladném směru Z-souřadnice, použijte záporné znaménko

**Příklad: Radiální zápich s hloubkou = 5, šířkou = 10, poz. = Z-15**

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
24 L  X+60
```

### Programování vybrání

Vybrání (odlehčovací zápichy) jsou většinou potřeba k umožnění lícované montáže součástí. Kromě toho mohou vybrání snižovat vrubový účinek rohů. Vybráním se často opatřují závity a lícování. Chcete-li definovat různá vybrání, máte k dispozici různé obrysové prvky:

- **UDC TYPE_E**: Vybrání pro dále obráběné válcové plochy podle DIN 509
- **UDC TYPE_F**: Vybrání pro dále obráběné čelní a válcové plochy podle DIN 509
- **UDC TYPE_H**: Vybrání pro silněji zaoblený přechod podle DIN 509
- **UDC TYPE_K**: Vybrání do čelní a válcové plochy
- **UDC TYPE_U**: Vybrání do válcové plochy
- **UDC THREAD**: Výběh závitu podle DIN 76

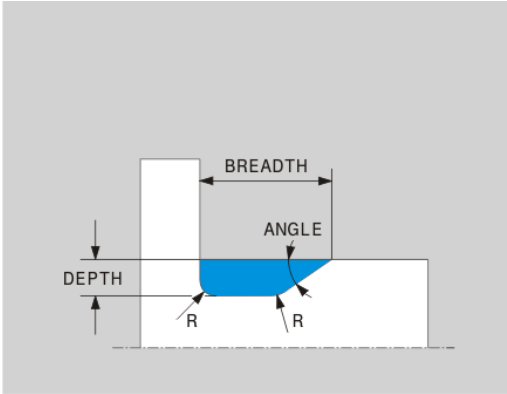


Řídicí systém interpretuje vybrání vždy jako tvarové prvky v podélném směru. V čelním směru nejsou vybrání možná.

### Vybrání DIN 509 UDC TYPE _E

**Zadávané parametry výběhu DIN 509UDC TYPE_E**

| Zadávané parametry | Použití | Zadání |
|---|---|---|
| **R** | Rohový rádius obou vnitřních rohů | Volitelné |
| **DEPTH** | Hloubka odlehčovacího zápichu (výběhu) | Volitelné |
| **BREADTH** | Šířka výběhu | Volitelné |
| **ANGLE (ÚHEL)** | Úhel odlehčovacího zápichu (výběhu) | Volitelné |



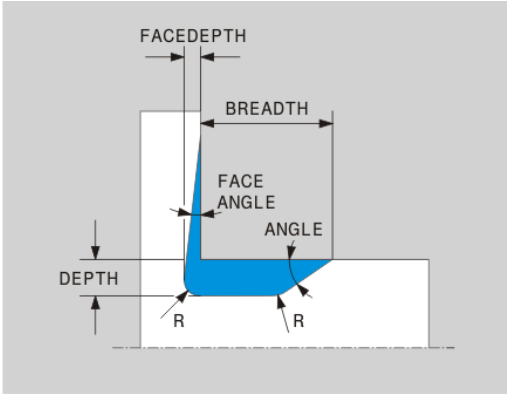

**Příklad: Vybrání s hloubkou = 2, šířkou = 15**

```
21 l  X+40 Z+0
22 l  Z-30
23 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
24 L  X+60
```

### Vybrání DIN 509 UDC TYPE_F

**Zadávané parametry výběhu DIN 509 UDC TYPE_F**

| Zadávané parametry | Použití | Zadání |
|---|---|---|
| **R** | Rohový rádius obou vnitřních rohů | Volitelné |
| **DEPTH** | Hloubka odlehčovacího zápichu (výběhu) | Volitelné |
| **BREADTH** | Šířka výběhu | Volitelné |
| **ANGLE (ÚHEL)** | Úhel odlehčovacího zápichu (výběhu) | Volitelné |
| **FACEDEPTH** | Hloubka čelní plochy | Volitelné |
| **FACEANGLE** | Obrysový úhel čelní plochy | Volitelné |



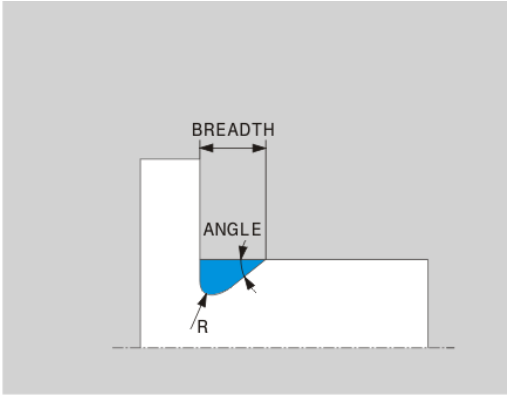

**Příklad: Vybrání tvaru F s hloubkou = 2, šířkou = 15, hloubkou čelní plochy = 1**

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
24 L  X+60
```

### Vybrání DIN 509 UDC TYPE_H

**Zadávané parametry výběhu DIN 509 UDC TYPE_H**

| Zadávané parametry | Použití | Zadání |
|---|---|---|
| **R** | Rohový rádius obou vnitřních rohů | Povinný |
| **BREADTH** | Šířka výběhu | Povinný |
| **ANGLE (ÚHEL)** | Úhel odlehčovacího zápichu (výběhu) | Povinný |



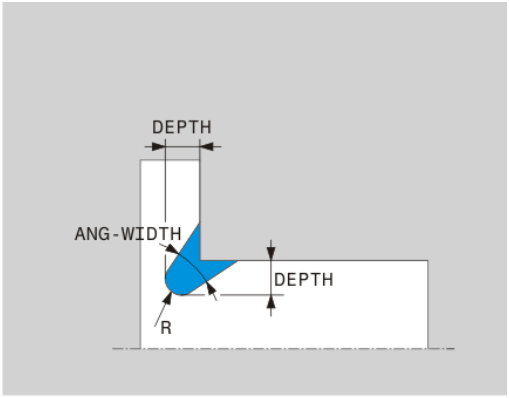

**Příklad: Vybrání tvaru H s hloubkou = 2, šířkou = 15, úhlem = 10°**

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
24 L  X+60
```

### Vybrání UDC TYPE_K

**Zadávané parametry vybrání UDC TYPE_K**

| Zadávané parametry | Použití | Zadání |
|---|---|---|
| **R** | Rohový rádius obou vnitřních rohů | Povinný |
| **DEPTH** | Hloubka vybrání (souběžně s osou) | Povinný |
| **ROT** | Úhel s podélnou osou (standardně: 45°) | Volitelné |
| **ANG_WIDTH** | Úhel otevření vybrání | Povinný |



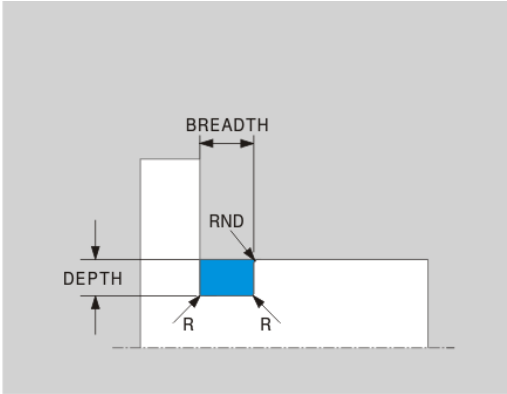

**Příklad: Vybrání tvaru K s hloubkou = 2, šířkou = 15, úhlem otevření = 30°**

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
24 L  X+60
```

### Vybrání UDC TYPE_U

**Zadávané parametry vybrání UDC TYPE_U**

| Zadávané parametry | Použití | Zadání |
|---|---|---|
| **R** | Rohový rádius obou vnitřních rohů | Povinný |
| **DEPTH** | Hloubka odlehčovacího zápichu (výběhu) | Povinný |
| **BREADTH** | Šířka výběhu | Povinný |
| **RND / CHF** | Zaoblení/zkosení vnější-ho rohu | Povinný |



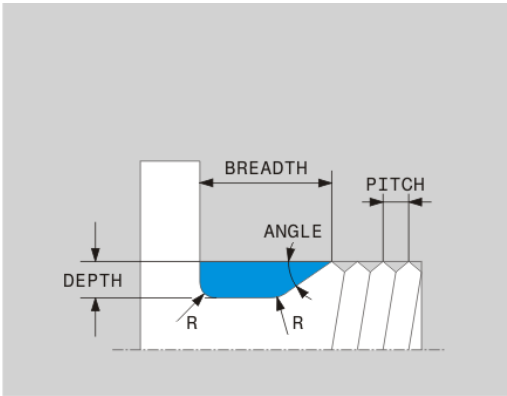

**Příklad: Vybrání tvaru U s hloubkou = 3, šířkou = 8**

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
24 L  X+60
```

### Vybrání UDC THREAD

**Zadávané parametry vybrání DIN 76 UDC THREAD**

| Zadávané parametry | Použití | Zadání |
|---|---|---|
| **PITCH** | Stoupání závitu | Volitelné |
| **R** | Rohový rádius obou vnitřních rohů | Volitelné |
| **DEPTH** | Hloubka odlehčovacího zápichu (výběhu) | Volitelné |
| **BREADTH** | Šířka výběhu | Volitelné |
| **ANGLE (ÚHEL)** | Úhel odlehčovacího zápichu (výběhu) | Volitelné |




**Příklad: Výběh závitu podle DIN 76 se stoupáním závitu = 2**

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 UDC THREAD PITCH2
24 L  X+60
```

## Sledování polotovaru TURNDATA BLANK

S funkcí **TURNDATA BLANK** můžete pracovat se sledováním polotovaru. Řízení rozpozná popsaný obrys a pracuje pouze se zbývajícím materiálem.

Pomocí **TURNDATA BLANK** vyvoláte popis obrysu, který řídicí systém používá jako sledovaný polotovar.

Funkci TURNDATA BLANK definujte takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUž.
- Stiskněte softklávesu **PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.**

FUNCTION TURNDATA
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK
- Stiskněte softklávesu **TURNDATA BLANK**
- Stiskněte softklávesu požadovaného vyvolání obrysu

Máte následující možnosti, jak vyvolat popis obrysu:

| Softtlačítko | Vyvolání |
|---|---|
| BLANK <FILE> | Popis obrysu v externím programu<br>Vyvolání názvem souboru |
| BLANK <FILE>=QS | Popis obrysu v externím programu<br>Vyvolání řetězcovým parametrem |
| BLANK LBL NR | Popis obrysu v podprogramu<br>Vyvolání číslem návěští |
| BLANK LBL NAME | Popis obrysu v podprogramu<br>Vyvolání názvem návěští |
| BLANK LBL QS | Popis obrysu v podprogramu<br>Vyvolání řetězcovým parametrem |

### Vypnutí sledování polotovaru

Sledování polotovaru vypnete takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUž.
- Stiskněte softklávesu **PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.**

FUNCTION TURNDATA
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK
- Stiskněte softklávesu **TURNDATA BLANK**

BLANK OFF
- Stiskněte softklávesu **BLANK OFF**

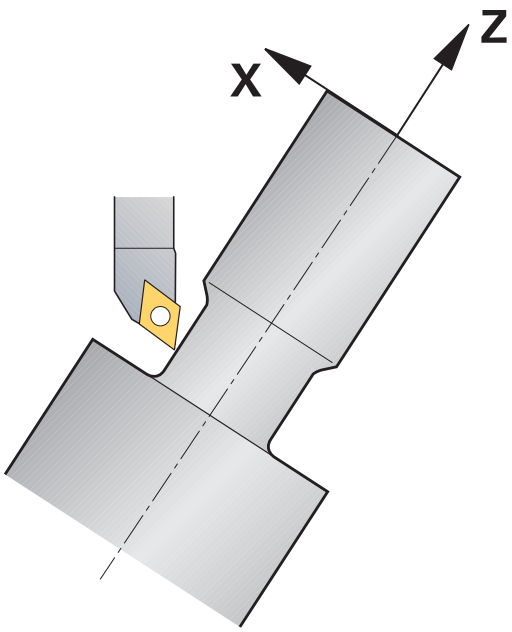
## Soustružení s naklopenými souřadnicemi

V některých případech může být nutné, abyste nastavili osy natočení do určité pozice k umožnění provedení obrábění. To je nezbytné např. tehdy, když můžete obrábět obrysové prvky kvůli geometrii nástroje pouze v určité poloze.

Řídicí systém nabízí následující možnosti pro obrábění s naklopenými souřadnicemi:

- **M144**
- **M128**
- **FUNCTION TCPM** s **REFPNT TIP-CENTER**

Provádíte-li soustružnické cykly s **M144**, **FUNCTION TCPM** nebo **M128** tak se mění úhel nástroje vůči obrysu. Řídicí systém automaticky zohledňuje tyto změny a tak monitoruje obrábění i ve stavu s naklopenými souřadnicemi.




Připomínky pro programování:

- Zápichové a zápichové cykly jsou možné při obrábění s naklopenými souřadnicemi pouze při pravém úhlu naklopení (+90° a -90°).
- Korekce nástroje **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** působí vždy v nástrojovém souřadném systému, i během obrábění s naklopenými souřadnicemi.

### M144

Nastavením osy natočení vznikne přesazení obrobku vůči nástroji. Funkce **M144** bere do úvahy polohu os při naklopení souřadnic a kompenzuje jejich přesazení. Kromě toho funkce **M144** vyrovnává Z-směr souřadného systému obrobku ve směru střední osy obrobku. Pokud je osou při naklopených souřadnicích otočný stůl, takže obrobek stojí šikmo, provede řídicí systém pojezdové pohyby v naklopeném souřadném systému obrobku. Pokud je při naklopených souřadnicích osou otočná hlava (nástroj stojí šikmo), tak se souřadný systém obrobku nebude natáčet.

Po nastavení osy natočení možná budete muset nástroj v Y-souřadnici znovu předpolohovat a opět orientovat polohu břitu cyklem 800.

### Příklad

| | |
|---|---|
| ... | |
| 12 M144 | Aktivovat obrábění s naklopenými souřadnicemi |
| 13 L A-25 R0 FMAX | Polohovat osu natočení |
| 14 CYCL DEF 800 NASTAVTE SYSTEM XZ | Vyrovnání souřadného systému obrobku a nástroje |
| Q497=+90 ;UHEL PRECESE | |
| Q498=+0 ;OBRACENY NASTROJ | |
| Q530=+2 ;NAKLONENE OBRABENI | |
| Q531=-25 ;UHEL NABEHU | |
| Q532=750 ;POSUV | |
| = Q533 + 1 ;PREFEROVANY SMER | |
| Q535 = 3 ;VYOSENE SOUSTRUZENI | |
| Q536 = 0 ;VYOSENE S/BEZ STOP | |
| 15 L X+165 Y+0 R0 FMAX | Předpolohování nástroje |
| 16 L Z+2 R0 FMAX | Nástroj na startovní pozici |
| ... | Obrábění s naklopenými souřadnicemi |

### M128

Alternativně můžete použít také funkci **M128**. Účinek je stejný, ale platí následující omezení: Pokud aktivujete obrábění s naklopenými souřadnicemi s M128, není možná korekce rádiusu břitu bez cyklu, tedy v pojezdových blocích s **RL**/**RR**. Pokud aktivujete obrábění s naklopenými souřadnicemi s **M144** nebo **FUNCTION TCPM** s **REFPNT TIP-CENTER**, tak toto omezení neplatí.

### FUNCTION TCPM s REFPNT TIP-CENTER

Pomocí **FUNCTION TCPM** a výběrem **REFPNT TIP-CENTER** aktivujete virtuální špičku nástroje. Pokud aktivujete obrábění s naklopenými souřadnicemi pomocí **FUNCTION TCPM** a **REFPNT TIP-CENTER**, tak je korekce rádiusu břitu bez cyklu, tedy v pojezdových blocích s **RL**/**RR** také možná.

I v režimu **Ruční provoz** můžete soustružit s naklopenými souřadnicemi, pokud jste aktivovali **FUNKCE TCPM** s volbou **REFPNT TIP-CENTER** například v režimu **Polohování s ručním zadáním**.

## Simultánní soustružení

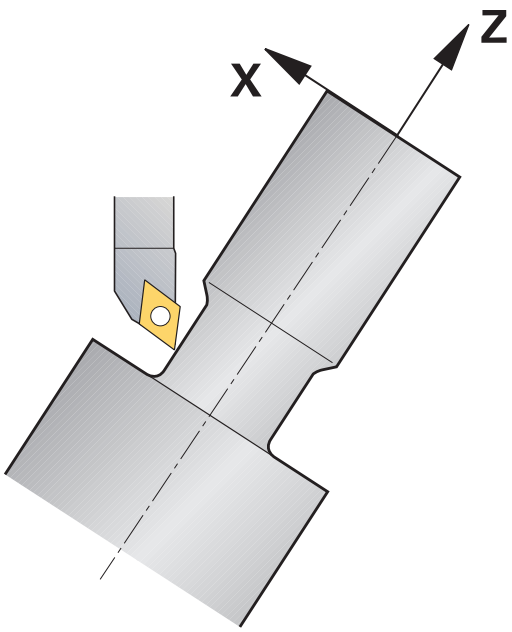
Soustružení můžete spojit s funkcí **M128** nebo **FUNCTION TCPM** a **REFPNT TIP-CENTER**. To vám umožní vyrobit obrysy v jednom kroku, u kterých musíte změnit úhel naklopení (simultánní obrábění).

Simultánní soustružený obrys je soustružený obrys, u kterého lze naprogramovat na polární kružnici **CP** a lineární blok (s pohybem po přímce) **L** osu natočení, jejíž naklopení obrys nenaruší. Kolizím s bočními břity nebo držáky se nezabrání. To umožňuje obrysy dokončit jedním nástrojem v jedné operaci, i když jsou různé části obrysu dosažitelné pouze s různým naklopením.

Jak se musí osa natočení naklopit, k dosažení různých části obrysu bez kolize, zapíšete do NC-programu.

Pomocí přídavku rádiusu břitu **DRS** můžete nechat na obrysu ekvidistantní přídavek.

Pomocí **FUNCTION TCPM** a **REFPNT TIP-CENTER** můžete k tomu měřit soustružnické nástroje také na teoretické špičce nástroje.




**Postup**

Pro vytvoření simultánního programu postupujte takto:

- Aktivovat soustružení
- Vyměnit soustružnický nástroj
- Přizpůsobit souřadný systém cyklem 800
- Aktivovat **FUNCTION TCPM** s **REFPNT TIP-CENTER**
- Aktivovat korekci rádiusu RL / RR
- Naprogramovat simultánní soustružený obrys
- Ukončit korekci rádiusu s Departure-blokem (odjezdovým blokem) nebo s R0
- Resetovat **FUNCTION TCPM**

**Příklad**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM | |
| ... | |
| 12 FUNCTION MODE TURN | Aktivovat soustružení |
| 13 TOOL CALL "TURN_FINISH" | Vyměnit soustružnický nástroj |
| 14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500 | |
| 15 M140 MB MAX | |
| 16 CYCL DEF 800 NASTAVTE SYSTEM XZ | Přizpůsobení souřadného systému |
| Q497=+90 ;UHEL PRECESE | |
| Q498=+0 ;OBRACENY NASTROJ | |
| Q530=+0 ;NAKLONENE OBRABENI | |
| Q531=+0 ;UHEL NABEHU | |
| Q532= MAX ;POSUV | |
| Q533=+0 ;PREFEROVANY SMER | |
| Q535=+3 ;VYOSENE SOUSTRUZENI | |
| Q536=+0 ;VYOSENE S/BEZ STOP | |
| 17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER | Aktivovat FUNCTION TCPM |
| 18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1 | |
| 19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304 | |
| 20 L X+45 RR FMAX | Aktivovat korekci rádiusu s RR |
| ... | |
| 26 L Z-12.5 A-75 | Naprogramovat simultánní soustružený obrys |
| 27 L Z-15 | |
| 28 CC X+69 Z-20 | |
| 29 CP PA-90 A-45 DR- | |
| 30 CP PA-180 A+0 DR- | |
| ... | |
| 47 L X+100 Z-45 R0 FMAX | Ukončit korekci rádiusu s R0 |
| 48 FUNCTION RESET TCPM | Resetovat FUNCTION TCPM |
| 49 FUNCTION MODE MILL | |
| ... | |
| 71 END PGM TURNSIMULTAN MM | |

**M128**

Alternativně můžete použít k simultánnímu soustružení také funkci **M128**.

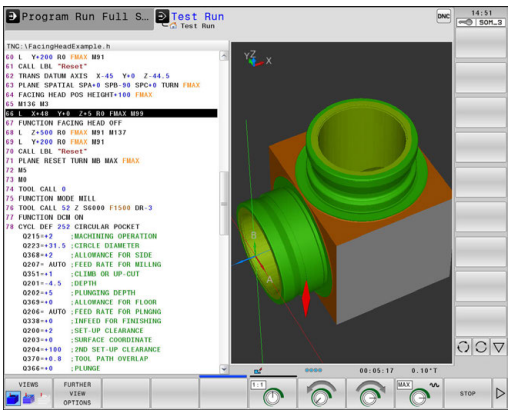
S M128 platí následující omezení:

- Pouze pro NC-programy, které jsou vytvořeny na dráze středu nástroje
- Pouze pro soustružnické nástroje s kruhovým břitem s TO 9
- Nástroj musí být měřen ve středu rádiusu břitu

## Používat čelně posuvnou hlavu

### Použití

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.



Pomocí čelně posuvné hlavy, nazývané také Vyvrtávací hlava, můžete provádět s několika nástroji téměř všechny soustružnické operace. Poloha čelní hlavy v X-směru je programovatelná. Na čelní hlavu namontujete například nástroj pro podélné soustružení, který vyvoláte s blokem TOOL CALL.

Obrábění funguje i při naklopené rovině obrábění a na rotačně nesymetrických obrobcích.

### Při programování dbejte na tyto body

Při práci s čelní hlavou platí následující omezení:

- Nejsou možné přídavné funkce **M91** a **M92**
- Není možný odjezd s **M140**
- Není možná **TCPM** nebo **M128**
- Není možné monitorování kolize **DCM**
- Nejsou možné cykly 800, 801 a 880

Používáte-li čelní hlavu v naklopené rovině obrábění, dbejte na následující body:

- Řídicí systém počítá naklopenou rovinu jako při frézování. Funkce **COORD ROT** a **TABLE ROT** jakož i **SEQ** se vztahují k rovině XY.
- HEIDENHAIN doporučuje používat způsob polohování **TURN**. Způsob polohování **MOVE** je pouze omezeně vhodný v kombinaci s čelní hlavou.

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor riziko pro nástroj a obrobek!**

Pomocí funkce **FUNCTION MODE TURN** se musí pro nasazení čelní hlavy zvolit kinematika, připravená výrobcem stroje. V této kinematice řídicí systém nastaví programovatelné pohyby v X-ose čelní hlavy při aktivní funkci **FACING HEAD** jako pohyby v U-ose. Není-li li funkce **FACING HEAD** aktivní a v režimu **Ruční provoz** tak tato automatizace chybí a proto se **X**-pohyby (programované nebo osovými tlačítky) provedou v X-ose. Čelní hlava se musí v tomto případě pohybovat v U-ose. Během odjíždění nebo ručních pohybů vzniká riziko kolize!

- Čelní hlavu polohujte s aktivní funkcí **FACING HEAD POS** do základní polohy
- Čelní hlavou odjíždějte při aktivní funkci **FACING HEAD POS**
- V režimu **Ruční provoz** pohybujte čelní hlavou osovým tlačítkem **U**
- Protože je možná funkce **Tilt the working plane** (Naklopit pracovní rovinu), tak stále sledujte stav 3D-ROT

### Zadání dat nástroje

Data nástroje odpovídají údajům z tabulky soustružnických nástrojů.

**Další informace:** "Nástrojová data", Stránka 674

Při vyvolání nástroje dbejte na tyto body:

- Blok **TOOL CALL** bez osy nástroje
- Řezná rychlost a otáčky s **TURN DATA SPIN**
- Vřeteno zapnout s **M3** nebo **M4**

Pro omezení otáček můžete používat jak hodnotu **NMAX** z tabulky nástrojů tak i **SMAX** z **FUNCTION TURN DATA SPIN**.

### Aktivace funkce čelní hlavy a polohování

Než budete moci aktivovat funkci čelní hlavy, musíte zvolit pomocí **FUNCTION MODE TURN** kinematiku s čelní hlavou. Tuto poskytuje výrobce stroje.

**Příklad**

| | |
|---|---|
| **5 FUNCTION MODE TURN "FACINGHEAD"** | Přepnutí na soustružení s čelní hlavou |

Po aktivaci jede čelní hlava automaticky v X a Y na nulu. Polohujte osu vřetena buď předem do bezpečné výšky nebo zadejte bezpečnou výšku v bloku **FACING HEAD POS**.

Aktivujte funkci čelní hlavy následujícím způsobem:

SPEC FCT

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

PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUž.

- Stiskněte softklávesu **PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.**

FACING SLIDE

- Stiskněte softklávesu **PŘÍČNÉ SANĚ**

FACING HEAD POS

- Stiskněte softklávesu **FACING HEAD POS**
- Případně zadejte bezpečnou výšku
- Případně zadejte posuv

**Příklad**

| | |
|---|---|
| **7 FACING HEAD POS** | Aktivovat bez bezpečné výšky |
| **7 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX** | Aktivovat s polohováním do bezpečné výšky Z+100 rychloposuvem |

### Práce s čelní hlavou



Respektujte informace v příručce ke stroji!

Výrobce stroje může dát k dispozici své vlastní cykly pro práci s čelní hlavou. Dále je popsaný standardní rozsah funkcí.

Výrobce vašeho stroje vám může poskytnout funkci, která umožňuje určit polohu s přesazením čelní hlavy ve směru X. V zásadě však platí, že nulový bod musí být v ose vřetena.

Doporučená struktura programu:

1 Aktivovat **FUNCTION MODE TURN** s čelní hlavou
2 Případně najet do bezpečné polohy
3 Posunout nulový bod do osy vřetena
4 Aktivovat čelní hlavu a polohovat pomocí **FACING HEAD POS**
5 Obrábění v souřadné rovině ZX a soustružnickými cykly
6 Odjet čelní hlavou a polohovat do základní polohy
7 Vypnout čelní hlavu
8 Přepnutí režimu obrábění s **FUNCTION MODE TURN** nebo **FUNCTION MODE MILL**

Souřadná rovina je definována tak, že souřadnice X popisuje průměr obrobku a souřadnice Z popisuje podélné pozice.

### Vypnutí funkce čelní hlavy

Deaktivujte funkci čelní hlavy následujícím způsobem:

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

PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUž.
- Stiskněte softklávesu **PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.**

FACING SLIDE
- Stiskněte softklávesu **PŘÍČNÉ SANĚ**

FUNCTION FACING HEAD
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION FACING HEAD**

ENT
- Potvrďte klávesou **ENT**

### Příklad

| | |
|---|---|
| **7 FUNCTION FACING HEAD OFF** | Vypnutí čelní hlavy |

## Monitorování řezné síly funkcí AFC

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Funkci **AFC** (opce #45) můžete používat i při soustružení a tím monitorovat celý proces obrábění. V soustružnickém provozu monitoruje řídicí systém opotřebení a ulomení nástroje.

Řídicí systém k tomu využívá referenční zátěž **Pref**, minimální zátěž **Pmin** a maximální vyskytnuvší se zatížení **Pmax**.

Monitorování řezné síly **AFC** funguje v podstatě jako adaptivního řízení posuvu při frézování. Řídicí systém vyžaduje poněkud odlišné údaje, které mu poskytnete tabulkou AFC.TAB.

**Další informace:** "Použití", Stránka 527

**Definice základního nastavení AFC**

Tabulka AFC.TAB platí pro frézování a soustružení. Pro soustružení vytvoříte vlastní nastavení monitorování (řádek v tabulce).

Zadejte do tabulky následující data :

| Sloupec | Funkce |
|---|---|
| **NR** | Pořadové číslo řádku v tabulce |
| **AFC** | Název nastavení monitorování. Tento název musíte zadat do sloupce **AFC** v tabulce nástrojů. Definuje přiřazení k nástroji. |
| **FMIN** | Posuv, při kterém má řídicí systém provést reakci na přetížení.<br>Zadání v soustružení: 0 (není v soustružení potřeba) |
| **FMAX** | Maximální posuv do materiálu, do kterého může řídicí systém posuv zvyšovat automaticky.<br>Zadání v soustružení: 0 (není v soustružení potřeba) |
| **FIDL** | Posuv, se kterým má řídicí systém pojíždět, pokud nástroj není v záběru (posuv naprázdno).<br>Zadání v soustružení: 0 (není v soustružení potřeba) |
| **FENT** | Posuv, kterým má řídicí systém pojíždět, když nástroj zajíždí nebo vyjíždí do/z materiálu.<br>Zadání v soustružení: 0 (není v soustružení potřeba) |
| **OVLD** | Reakce, kterou má řídicí systém provést při přetížení:<br>■ **S** / **E** / **F**: Zobrazit chybové hlášení na obrazovce<br>■ **L** : Zablokovat aktuální nástroj<br>■ **-**: Neprovádět při přetížení žádnou reakci<br>Výměna za sesterský nástroj není v režimu soustružení možná. Když definujete reakci na přetížení **M**, tak vydá řídicí systém chybové hlášení. |
| **POUT** | Zadejte minimální zátěž **Pmin** pro monitorování lomu nástroje |
| **SENS** | Citlivost regulace<br>Zadávaná hodnota v soustružnickém provozu: 0 nebo 1<br>■ SENS 1: Pmin se vyhodnotí<br>■ SENS 0: Pmin se nevyhodnotí |
| **PLC (Programovatelný řídicí systém)** | Hodnota, kterou má řídicí systém přenést do PLC na začátku úseku obrábění. Funkci definuje výrobce stroje, dbejte pokynů v příručce ke stroji. |

### Určit nastavení monitorování pro soustružnické nástroje

Nastavení monitorování určujete pro každý soustružnický nástroj samostatně. Postupujte přitom takto:

- Otevřete tabulku nástrojů TOOL.T
- Najděte soustružnický nástroj
- Ve sloupci AFC zadejte odpovídající nastavení

Pokud používáte pokročilou správu nástrojů, můžete určit nastavení monitorování také přímo v nástrojovém formuláři.

### Provedení zkušebního řezu

V soustružnickém provozu musí fáze učení proběhnout úplně. Řídicí systém vydá chybové hlášení, pokud zadáte **TIME** nebo **DIST** ve funkci **AFC CUT BEGIN**.

Zrušení softtlačítkem **VÝUKU UKONČIT** není povoleno.

Resetování referenční zátěže není povoleno, softtlačítko **PREF RESET** je šedé.

**Další informace:** "Provedení zkušebního řezu", Stránka 532

### Aktivace a deaktivace AFC

Regulaci posuvu aktivujete stejně jako při frézování.

**Další informace:** "Aktivace a deaktivace AFC", Stránka 537

**Další informace:** "Soubor protokolu", Stránka 539

### Monitorování opotřebení a lomu nástroje

V soustružnickém provozu může řídicí systém monitorovat opotřebení a ulomení nástroje.

Ulomení nástroje způsobuje náhlý pokles zátěže. Aby řídicí systém také sledoval pokles zátěže, zadejte do sloupce SENS hodnotu 1.

**Další informace:** "Monitorování opotřebení nástroje", Stránka 540

**Další informace:** "Monitorování zatížení nástroje", Stránka 540

# 17

# Ruční provoz a seřizování

## 17.1 Zapnutí, vypnutí

### Zapnutí

**⚠NEBEZPEČÍ**

**Pozor riziko pro obsluhu!**

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

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

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Zapnutí stroje a najetí na referenční body jsou funkce závislé na stroji.

Zapněte stroj a řídicí systém takto:

- Zapněte napájecí napětí pro řídicí systém a stroj
- > Řídicí systém zobrazuje v následujících dialozích stav zapínání.
- > Řídicí systém ukáže po úspěšném startu dialog **Výpadek proudu**

CE

- Klávesou **CE** hlášení vymažte
- > Řídicí systém zobrazí dialog **Přeložit program PLC**, PLC-program je automaticky přeložen.
- > Řídicí systém zobrazí dialog **Ovládací napětí pro relé chybí**.

I

- Zapněte řídicí napětí
- > Řídicí systém provede autotest.

Pokud řídicí systém nezjistí žádnou chybu tak ukáže dialog **Přejet referenční body**.

Pokud řídicí systém zjistí chybu, vydá chybové hlášení.

### Kontrola osové polohy

Tato část platí výlučně pro strojní osy se snímači EnDat.

Pokud nesouhlasí skutečné polohy os po zapnutí stroje s polohami před vypnutím stroje, tak řídicí systém ukáže pomocné okno.

- Kontrola osové polohy dané osy
- Jestli je skutečná poloha osy v souladu s indikací tak to potvrďte s **ANO**

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

Odchylky mezi skutečnými polohami v osách a hodnot očekávaných řídicím systémem (uložené při vypnutí) mohou vést při zanedbání k nežádoucím a nepředvídatelným pohybům os. Během přejíždění referenčních bodů dalších os a všech následujících pohybů vzniká riziko kolize!

- Kontrola osové polohy
- Potvrďte výlučně při souladu osové polohy v pomocném okně s **ANO**
- I po potvrzení pojíždějte poté v osách opatrně
- V případě neshod nebo pochybností kontaktujte výrobce stroje

## Přejetí referenčních bodů

Pokud řídicí systém po zapnutí úspěšně dokončil autotest, tak zobrazí dialogové okno **Přejet referenční body**.

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Zapnutí stroje a najetí na referenční body jsou funkce závislé na stroji.

Pokud je váš stroj vybaven absolutním odměřováním, tak odpadá přejíždění referenčních bodů.

Chcete-li pouze editovat nebo graficky simulovat NC-programy, pak navolte po zapnutí řídicího napětí bez nastavení referenčních bodů v osách hned provozní režim **Programování** nebo **Testování**.

Bez os s nastavenými referencemi nelze nastavit vztažný bod ani změnit vztažný bod v tabulce vztažných bodů. Řídicí systém vydá upozornění **Najeďte do referencí**.

Referenční body pak můžete přejet dodatečně. K tomu stiskněte v provozním režimu **Ruční provoz** softklávesu **Nájezd do reference**.

Přejetí referenčních bodů v určeném pořadí:

- ▶ Pro každou osu stiskněte tlačítko **START** nebo
- > Řídicí systém je nyní připraven k činnosti a nachází se v režimu **Ruční provoz**.

Alternativně přejeďte referenční body v libovolném pořadí:

X+

Y+

- ▶ Pro každou osu stiskněte směrové tlačítko osy a držte je, až se referenční bod přejede
- > Řídicí systém je nyní připraven k činnosti a nachází se v režimu **Ruční provoz**.

**Přejetí referenčního bodu při naklopené rovině obrábění**

Pokud byla funkce **Naklápění roviny obrábění** aktivní před vypnutím tak řídicí systém automaticky aktivuje funkci i po restartu. Pohyby pomocí osových tlačítek proto probíhají v naklopené rovině obrábění.

Před přejetím referenčních bodů musíte funkci **Tilt the working plane** vypnout, jinak řídicí systém přeruší činnost s chybovým hlášením. Osám, které nejsou aktivovány v současné kinematice, můžete také nastavovat reference, aniž byste museli funkci **Tilt the working plane** vypínat, např. zásobník nástrojů.

**Další informace:** "Aktivování manuálního naklopení", Stránka 771

***UPOZORNĚNÍ***

**Pozor nebezpečí kolize!**

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. V případě chybného předpolohování polohy nebo nedostatečné vzdálenosti mezi složkami, vzniká během přejíždění referenčních bodů os riziko kolize!

- Sledujte pokyny na obrazovce
- Před přejížděním referenčních bodů najeďte případně bezpečnou polohu
- Pozor na možné kolize

V případě, že stroj nemá absolutní snímače, je třeba potvrdit polohu os soustružení. Poloha indikovaná v pomocném okně odpovídá poslední poloze před vypnutím.

## Vypnutí

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Vypnutí je funkce závislá na stroji.

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



- Režim: stiskněte klávesu **Ruční provoz**




- Stiskněte softklávesu **OFF**




- Potvrďte softklávesou **ZAVŘÍT VYPNOUT**
- Když řídicí systém ukáže v pomocném okně text **Nyní můžete vypnout** tak smíte vypnout napájecí napětí pro řízení

### *UPOZORNĚNÍ*

**Pozor, může dojít ke ztrátě dat!**

Řídicí systém musí být ukončen, aby se ukončily běžící procesy a uložila data. Okamžité vypnutí řízení hlavním vypínačem může v každém stavu řídicího systému vést ke ztrátě dat!

- Vždy vypněte řídicí systém
- Hlavní vypínač vypínejte výhradně podle pokynů na obrazovce

## 17.2 Pojíždění osami stroje

### Upozornění

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Pojíždění osami pomocí osových směrových tlačítek závisí na provedení stroje.

### Pojíždět osou směrovými klávesami



- Režim: stiskněte klávesu **Ruční provoz**




- Stiskněte směrovou klávesu a držte ji, dokud se má osou pojíždět, nebo




- Kontinuální pojíždění osou: přidržte směrovou klávesu a krátce stiskněte klávesu **NC-start**.





- Zastavení: stiskněte klávesu **NC-stop**

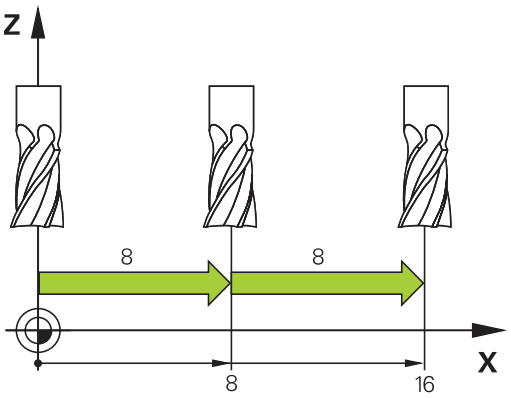
Oběma způsoby můžete pojíždět i několika osami současně, řízení pak indikuje dráhový posuv. Posuv, jímž osami pojíždíte, změníte softtlačítkem **F**.

**Další informace:** "Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M", Stránka 718

Pokud je na stroji aktivní pojezdový úkol, ukazuje řízení symbol **STIB** (řízení v provozu).

## Krokové polohování

Při krokovém polohování pojíždí řídicí systém strojní osou o vámi definovaný přírůstek.






- Režim: Stiskněte klávesu **Ruční provoz** nebo **Ruční kolečko**



- Přepínejte lištu softtlačítek




- Zvolte krokové polohování: softtlačítko **VELIKOST KROKU** nastavte na **ZAP**




- Zadejte přísuv **lineárních os** a potvrďte ho softtlačítkem **PŘEVZÍT HODNOTU**




- Případně ho potvrďte klávesou **ENT**



- Kurzor napolohujte směrovými tlačítky na **osy naklopení**




- Zadejte přísuv **os naklopení** a potvrďte ho softtlačítkem **PŘEVZÍT HODNOTU**




- Případně ho potvrďte klávesou **ENT**




- Potvrďte softtlačítkem **OK**
- > Krokování je aktivní.




- Vypnutí krokového polohování: softtlačítko **VELIKOST KROKU**nastavte na **VYP**



Pokud jste v menu **Krokový inkrement (Jog)** (Jog), pak můžete softtlačítkem **VYPNOUT** vypnout krokové polohování.

Zadávací rozsah pro přísuv je 0,001 mm až 10 mm.

## Pojíždění elektronickými ručními kolečky

**⚠NEBEZPEČÍ**

**Pozor riziko pro obsluhu!**

Kvůli nezajištěným připojovacím zdířkám, vadným kabelům a neodbornému používání vždy vzniká elektrické nebezpečí. Zapnutím stroje začíná riziko!

- Přístroje nechte připojovat nebo odpojovat pouze autorizovaným servisním personálem
- Přístroj zapínejte pouze s připojeným ručním kolečkem nebo zajištěnou přípojnou zdířkou




Řídicí systém podporuje pojíždění s těmito novými elektronickými ručními kolečky:

- HR 510: Jednoduché ruční kolečko bez displeje, přenos dat kabelem
- HR 520: Ruční kolečko s displejem, přenos dat kabelem
- HR 550FS: Ruční kolečko s displejem, přenos dat rádiově

Navíc řídicí systém podporuje kabelová ruční kolečka HR 410 (bez displeje) a HR 420 (s displejem).

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Výrobce vašeho stroje může dát pro ruční kolečka HR 5xx k dispozici další funkce.

Chcete-li používat funkci **Připoloh.ručním kol.** ve virtuální nástrojové ose **VT**, pak lze doporučit ruční kolečko HR 5xx.

**Další informace:** "Virtuální osa nástroje VT", Stránka 486

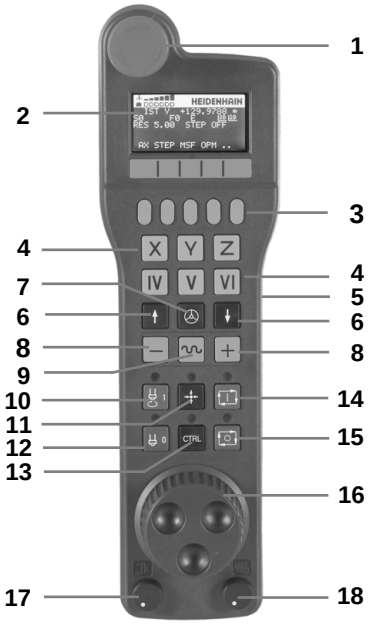
Přenosná ruční kolečka HR 520 a HR 550FS jsou vybavená displejem, na kterém řídicí systém ukazuje různé informace. Navíc můžete pomocí softtlačítek ručního kolečka provádět důležité seřizovací funkce, například nastavovat vztažné body nebo zadávat M-funkce a zpracovávat je.

Jakmile jste aktivovali ruční kolečko pomocí aktivační klávesy ručního kolečka, tak již není možné ovládání z ovládacího panelu. Řídicí systém zobrazuje tento stav na obrazovce řízení v pomocném okně.

Je-li připojeno k řízení více ručních koleček, tak ruční kolečko na ovládacím panelu není k dispozici. Ruční kolečko můžete aktivovat nebo deaktivovat tlačítkem ručního kolečka na ručním kolečku. Předtím, než může být vybráno jiné ruční kolečko, tak musí být aktivní kolečko zakázáno.

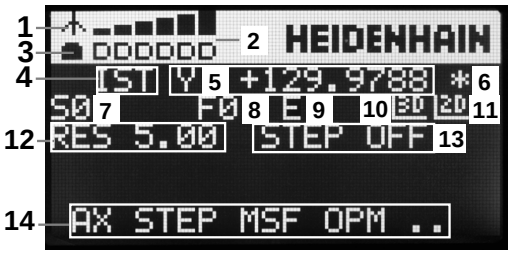
Respektujte informace v příručce ke stroji!

Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.




1 Klávesa **NOUZOVÉ VYPNUTÍ**
2 Displej ručního kolečka pro zobrazení stavu a výběr funkcí
3 Softtlačítka
4 Výrobce stroje může změnit tlačítka os podle příslušné konfigurace os
5 Uvolňovací tlačítko
6 Směrové klávesy pro nastavení citlivosti ručního kolečka
7 Aktivační tlačítko ručního kolečka
8 Klávesa směru, ve kterém řídicí systém zvolenou osou pojíždí
9 Korekce rychloposuvu pro klávesu směru osy
10 Roztočení vřetena (funkce závislá na stroji, výrobce stroje může tlačítko změnit)
11 Tlačítko **Generovat NC-blok** (funkce závislá na stroji, výrobce stroje může tlačítko změnit)
12 Vypnout vřeteno (funkce závislá na stroji, výrobce stroje může tlačítko změnit)
13 Tlačítko **CTRL** pro speciální funkce (funkce závislá na stroji, výrobce stroje může klávesu změnit)
14 Klávesa **NC-start** (funkce závislá na stroji, výrobce stroje může klávesu změnit)
15 Klávesa **NC-stop** (funkce závislá na stroji, výrobce stroje může klávesu změnit)
16 Ruční kolečko
17 Potenciometr otáček vřetena
18 Potenciometr posuvu
19 Kabelová přípojka, odpadá u bezdrátového kolečka HR 550FS

**Displej ručního kolečka**




1 **Pouze u bezdrátového ručního kolečka HR 550FS**: Indikace, zda ruční kolečko leží v dokovací stanici nebo zda je aktivní bezdrátové spojení

2 **Pouze u bezdrátového ručního kolečka HR 550FS**: Indikace intenzity pole, šest sloupečků = maximální síla pole

3 **Pouze u bezdrátového ručního kolečka HR 550FS**: Stav nabití akumulátoru, šest sloupečků = maximální nabití Během nabíjení probíhá proužek zleva doprava

4 **AKT** (IST) Druh indikace pozice

5 **Y+129.9788**: Pozice zvolené osy

6 *****: STIB (řídicí systém je v provozu): je spuštěný program nebo je osa v provozu

7 **S0**: Aktuální otáčky vřetena

8 **F0**: aktuální posuv, kterým se projíždí zvolená osa

9 **E**: došlo k chybovému hlášení

Pokud se zobrazí na řídicím systému chybové hlášení, zobrazí se na displeji ručního kolečka po dobu 3 sekund zpráva **ERROR**. Pak uvidíte na displeji **E** dokud je chyba v řídicím systému aktivní.

10 **3D**: funkce Naklopení obráběcí roviny je aktivní

11 **2D**: funkce Základního natočení je aktivní

12 **RES 5.0**: Aktivní rozlišení ručního kolečka Dráha, která se ujede na jedno otočení ručního kolečka.

13 **STEP ON** nebo **OFF** : Polohování v krocích je aktivní nebo neaktivní. Je-li funkce aktivní, ukazuje řídicí systém dodatečně aktivní pojezdový krok.

14 Lišta softtlačítek: výběr různých funkcí, popis je v následujících odstavcích.

### Zvláštnosti bezdrátového ručního kolečka HR 550FS

**NEBEZPEČÍ**

**Pozor riziko pro obsluhu!**

Používání rádiových ručních koleček je při provozu na akumulátor a kvůli jiným bezdrátovým účastníkům spíše náchylné k rušení než kabelové spojení. Nedodržení předpokladů a pokynů pro bezpečný provoz vede např. pokud jde o údržbu nebo seřizování k nebezpečí pro uživatele!

- Zkontrolujte rádiové spojení ručního kolečka zda se neruší s jinými bezdrátovými uživateli
- Ruční kolečka a držák ručního kolečka vypněte nejpozději po 120 hodinách provozu, aby řídicí systém provedl při příštím startu test funkce
- Je-li více ručních koleček v jedné dílně, tak zajistěte jednoznačné přiřazení mezi držákem ručního kolečka a spárovaným ručním kolečkem (např. barevnou nálepkou)
- Je-li více ručních koleček v jedné dílně, tak zajistěte jednoznačné přiřazení mezi strojem a spárovaným ručním kolečkem (např. funkčním testem)




Bezdrátové ruční kolečka HR 550FS má akumulátor. Aku se dobíjí po vložení ručního kolečka do jeho držáku.

HR 550FS můžete provozovat na jeho akumulátor 8 hodin, pak se musí znovu dobít. Když je ruční kolečko úplně vybité, trvá úplné dobití jeho akumulátoru v držáku asi 3 hodiny. Nepoužíváte-li HR 550FS, tak je vždy vložte do určeného držáku. Tím zajistíte, že akumulátor kolečka je přes kontaktní lištu na zadní straně ručního kolečka vždy nabitý a připraven k provozu a je zaručeno přímé spojení kontaktů okruhu Nouzového vypnutí.

Jakmile je ruční kolečko vložené do držáku, interně se přepne na kabelový provoz. Kdyby bylo ruční kolečko úplně vybité, tak byste ho mohli také používat. Funkčnost je přitom stejná jako při bezdrátovém provozu.




Pravidelně čistěte kontakty **1** držáku a ručního kolečka, aby se zajistila jejich řádná funkce.

Dosah rádiového přenosu je značný. Pokud by přesto došlo k omezení přenosové cesty, např. u největších strojů, tak vás bude HR 550FS včas varovat výrazným vibračním alarmem. V takovém případě musíte zmenšit odstup od držáku ručního kolečka, do kterého je integrovaný rádiový přijímač.

## UPOZORNĚNÍ

**Pozor riziko pro nástroj a obrobek!**

Bezdrátové ruční kolečko spustí NOUZOVÉ VYPNUTÍ při přerušení rádiového spojení, vybitém akumulátoru nebo závadě. Reakce NOUZOVÉHO VYPNUTÍ během obrábění mohou vést k poškození nástroje nebo obrobku!

- Vložte ruční kolečko, když se nepoužívá, do držáku ručního kolečka
- Vzdálenost mezi ručním kolečkem a držákem ručního kolečka minimalizujte (sledujte vibrační alarm)
- Před obráběním ruční kolečko otestujte

Když řídicí systém spustil NOUZOVÉ ZASTAVENÍ, musíte ruční kolečko znovu aktivovat. Postupujte přitom takto:

- Zvolte MOD-funkce: stiskněte klávesu **MOD**
- Zvolte nabídku **Nastavení stroje**




- Stiskněte softklávesu **RÁDIOVÉ R. KOLEČKO NASTAVIT**
- Tlačítkem **Start r.kolečka** se bezdrátové ruční kolečko znovu aktivuje
- Uložte konfiguraci a opusťte nabídku konfigurace: stiskněte **ENDE**

Pro uvedení do provozu a konfiguraci ručního kolečka je v provozním režimu **MOD** k dispozici příslušná funkce

**Další informace:** "Konfigurování bezdrátového ručního kolečka HR 550FS", Stránka 861

### Volba osy k pojíždění

Hlavní osy X, Y a Z, jakož i tři další osy definované výrobcem stroje, můžete aktivovat přímo osovými klávesami. Také virtuální osu VT může výrobce vašeho stroje umístit přímo na jedno z volných tlačítek os. Není-li virtuální osa VT přiřazená některému osovému tlačítku, postupujte takto:

- ▶ Stiskněte softklávesu ručního kolečka **F1** (**AX**)
- > Řídicí systém zobrazí na displeji ručního kolečka všechny aktivní osy. Momentálně aktivní osa bliká.
- ▶ Zvolte osu softklávesou ručního kolečka **F1** (**->**) nebo **F2** (**<-**) a potvrďte ji softklávesou ručního kolečka **F3** (**OK**)



Respektujte informace v příručce ke stroji!

Výrobce stroje může konfigurovat také rotační vřeteno v soustružnickém režimu (opce #50) jako volitelnou osu.

Můžete si vybrat, zda chcete vidět pouze indikaci polohy nebo indikaci polohy s offsetem z globálních nastavení programu:

- Indikace **Poz** pro **F4**: Pouze indikace polohy
- Indikace **P/O** pro **F4**: Indikace polohy s offsetem

### Nastavit citlivost ručního kolečka

Citlivost ručního kolečka určuje, jaká dráha se má v dané ose ujet na otáčku ručního kolečka. Definovatelné citlivosti jsou pevně nastavené a přímo volitelné směrovými klávesami na ručním kolečku (pouze pokud není aktivní krokování).

Nastavitelné stupně citlivosti:
0.001/0.002/0.005/0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1 [mm/otáčku nebo stupňů/otáčku]

Nastavitelné stupně citlivosti:
0.00005/0.001/0.002/0.004/0.01/0.02/0.03 [in/otáčku nebo stupňů/otáčku]

### Pojíždění v osách



- Aktivování ručního kolečka: Stiskněte tlačítko ručního kolečka na HR 5xx.
- > Řídicí systém můžete nyní ovládat pouze přes HR 5xx. Řídicí systém ukáže pomocné okno s pokyny na obrazovce.
- Popř. zvolte požadovaný provozní režim softklávesou **OPM**



- Popřípadě držte uvolňovací tlačítko stisknuté




- Na ručním kolečku zvolte osu, kterou chcete pojíždět. Pomocí softtlačítek zvolte popř. přídavné osy




- Pojíždějte aktivní osou ve směru + nebo




- Pojíždějte aktivní osou ve směru -



- Deaktivování ručního kolečka: Stiskněte tlačítko ručního kolečka na HR 5xx.
- > Nyní můžete řídicí systém opět ovládat přes ovládací panel.

### Nastavení potenciometru

**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Pozor riziko pro obsluhu!**

Aktivace ručního kolečka neaktivuje automaticky potenciometr ručního kolečka, potenciometry na panelu řídicího systému jsou nadále aktivní. Po NC-startu na ručním kolečku začne řídicí systém ihned s obráběním nebo polohováním os, i když jste nastavili potenciometr ručního kolečka na 0 %. Pokud jsou osoby ve strojním prostoru, tak je to životu nebezpečné!

- Potenciometr na ovládacím panelu stroje nastavte před použitím ručního kolečka na 0 %
- Při používání ručního kolečka vždy aktivujte také potenciometr ručního kolečka

Když jste zapnuli ruční kolečko, tak jsou potenciometry ovládacího panelu stroje nadále aktivní. Přejete-li si použít potenciometr na ručním kolečku, tak postupujte takto:

- Současně stisknete tlačítka **CTRL** a tlačítko **Ruční kolečko** na HR 5xx
- > Řídicí systém ukáže na displeji ručního kolečka nabídku softtlačítek pro volbu potenciometru.
- Stiskněte softklávesu **HW** pro aktivaci potenciometru ručního kolečka.

Když jste aktivovali potenciometr ručního kolečka, musíte před ukončením práce s ručním kolečkem opět aktivovat potenciometr na ovládacím panelu stroje. Postupujte takto:

- Současně stisknete tlačítka **CTRL** a tlačítko **Ruční kolečko** na HR 5xx
- > Řídicí systém ukáže na displeji ručního kolečka nabídku softtlačítek pro volbu potenciometru.
- Stiskněte softklávesu **KBD** pro aktivaci potenciometru na ovládacím panelu stroje.

Když je ruční kolečko vypnuté, ale potenciometry ručního kolečka jsou stále aktivní, vydá řízení výstrahu.

### Krokové polohování

Při krokovém polohování pojíždí řídicí systém právě aktivní osou ručního kolečka o vámi definovaný přírůstek (krok):

- Stiskněte softklávesu ručního kolečka F2 (**STEP**).
- Zapněte krokové polohování: stiskněte softklávesu ručního kolečka 3 (**ON**).
- Požadovaný přírůstek zvolte stiskem kláves **F1** nebo **F2**. Nejmenší možný přírůstek je 0,0001 mm (0.00001 in). Největší možný přírůstek je 10 mm (0.3937 in)
- Zvolený přírůstek převezměte softklávesou 4 (**OK**).
- Klávesou ručního kolečka + nebo - pojíždíte aktivní osou ručního kolečka v odpovídajícím směru.

Když podržíte klávesu **F1** nebo **F2** stisknutou, tak řídicí systém zvyšuje krok čítače při změně desítky vždy o koeficient 10.

Dodatečným podržením tlačítka **CTRL** se zvýší krok čítače **F1** nebo **F2** o koeficient 100.

### Zadání přídavných funkcí M

- Stiskněte softklávesu ručního kolečka **F3** (**MSF**).
- Stiskněte softklávesu ručního kolečka **F1** (**M**).
- Zvolte požadované číslo M-funkce stiskem tlačítek **F1** nebo **F2**.
- Provedení přídavné funkce M klávesou **NC-start**

### Zadání otáček vřetena S

- Stiskněte softklávesu ručního kolečka **F3** (**MSF**).
- Stiskněte softklávesu ručního kolečka **F2** (**S**).
- Požadované otáčky zvolte stiskem klávesy **F1** nebo **F2**
- Aktivujte nové otáčky S klávesou **NC-start**

Když podržíte klávesu **F1** nebo **F2** stisknutou, tak řídicí systém zvyšuje krok čítače při změně desítky vždy o koeficient 10.

Dodatečným podržením tlačítka **CTRL** se zvýší krok čítače **F1** nebo **F2** o koeficient 100.

### Zadání posuvu F

- Stiskněte softklávesu ručního kolečka **F3** (**MSF**).
- Stiskněte softklávesu **F3** (**F**) ručního kolečka.
- Požadovaný posuv zvolte stiskem klávesy **F1** nebo **F2**
- Nový posuv převezměte softklávesou ručního kolečka **F3** (**OK**)

Když podržíte klávesu **F1** nebo **F2** stisknutou, tak řídicí systém zvyšuje krok čítače při změně desítky vždy o koeficient 10.

Dodatečným podržením tlačítka **CTRL** se zvýší krok čítače **F1** nebo **F2** o koeficient 100.

### Nastavení vztažného bodu

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Výrobce stroje může zablokovat nastavení vztažného bodu v jednotlivých osách.

- Stiskněte softklávesu ručního kolečka **F3** (**MSF**).
- Stiskněte softklávesu ručního kolečka **F4** (**PRS**).
- Případně zvolte osu, v níž se má nastavit vztažný bod.
- Vynulujte osu softtlačítkem ručního kolečka **F3** (**OK**) nebo nastavte softtlačítky ručního kolečka **F1** a **F2** požadované hodnoty a pak je převezměte softtlačítkem ručního kolečka **F3** (**OK**). Dodatečným stiskem klávesy **CTRL** se zvýší krok čítače na 10.

### Změna provozních režimů

Softklávesou ručního kolečka **F4** (**OPM**) můžete z ručního kolečka přepínat provozní režim, pokud aktuální stav řídicího systému toto přepnutí dovolí.

- Stiskněte softklávesu ručního kolečka **F4** (**OPM**).
- Softtlačítky ručního kolečka zvolte požadovaný provozní režim.
  - MAN: **Ruční provoz**
    MDI: **Polohování s ručním zadáním**
    SGL: **Program/provoz po bloku**
    RUN: **Program/provoz plynule**

### Vytvoření kompletního pojezdového bloku

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Výrobce vašeho stroje může přiřadit tlačítku ručního kolečka **Generovat NC-blok** libovolnou funkci.

- Zvolte režim **Polohování s ručním zadáním**
- Případně zvolte směrovými tlačítky na klávesnici řídicího systému ten NC-blok, za který chcete nový pojezdový blok vložit.
- Aktivujte ruční kolečko.
- Stiskněte klávesu na ručním kolečku **Generovat NC-blok**
- > Řídicí systém vloží kompletní pojezdový blok, který obsahuje všechny osové polohy zvolené přes MOD-funkci.

**Funkce v provozních režimech provádění programu**

V režimech provádění programu můžete provádět následující funkce:

- Klávesa **NC-start** (tlačítko ručního kolečka **NC-start**)
- Klávesa **NC-stop** (tlačítko ručního kolečka **NC-stop**)
- Když jste stiskli klávesu **NC-stop**: interní Stop (softklávesy ručního kolečka **MOP** a poté **Stop**)
- Když jste stiskli klávesu **NC-STOP**: ruční pojíždění v ose (softklávesy ručního kolečka **MOP** a poté **MAN**)
- Opětné najetí na obrys po ručním pojíždění v osách během přerušení programu (softklávesy ručního kolečka **MOP** a poté **REPO**). Ovládání se provádí softklávesami ručního kolečka, stejně jako pomocí softtlačítek na obrazovce.
  **Další informace:** "Opětné najeti na obrys", Stránka 822
- Zapnutí/vypnutí funkce Naklopení roviny obrábění (softklávesy ručního kolečka **MOP** a poté **3D**)

## 17.3 Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M

### Použití

V režimech **Ruční provoz** a **Ruční kolečko** zadáváte otáčky vřetena S, posuv F a přídavnou funkci M softtlačítky.

**Další informace:** "Zadání přídavných funkcí M a STOP", Stránka 472

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Výrobce stroje určuje, které další funkce jsou na stroji k dispozici.

### Zadávání hodnot

**Otáčky vřetena S, přídavná funkce M**




- Zvolte zadávání otáček vřetene: stiskněte softklávesu **S**

**Otáčky vřetena S=**



- Zadejte **1000** (otáčky vřetene) a převezměte je klávesou **NC-start**.

Otáčení vřetena zadanými otáčkami **S** spustíte přídavnou funkcí **M**. Tuto přídavnou funkci **M** zadáte stejným způsobem.

Řídicí systém ukazuje v indikaci stavu aktuální otáčky vřetena. Při otáčkách < 1000 ukazuje řídicí systém také zadaná desetinná místa.

**Posuv F**

Zadání posuvu **F** potvrďte klávesou **ENT**.

Pro posuv F platí:

- Pokud je zadáno F = 0, pak platí posuv, který výrobce stroje definoval jako minimální posuv
- Když zadaný posuv přesáhne maximální hodnotu, kterou výrobce definoval, pak platí hodnota nastavena výrobcem stroje
- Velikost F zůstane zachována i po přerušení napájení
- Řízení ukazuje dráhový posuv
  - S aktivní **3D ROT** se zobrazí dráhový posuv při pohybu ve více osách
  - Není-li **3D ROT** aktivní, zůstane indikace posuvu při pohybu ve více osách prázdná

## Změna otáček vřetena a posuvu




Potenciometry pro otáčky vřetena S a posuv F lze měnit nastavenou hodnotu od 0 % do 150 %.

Potenciometr posuvu snižuje pouze naprogramovaný posuv, ne posuv vypočítaný řízením.

”Override” pro otáčky vřetena je účinný pouze u strojů s plynule měnitelným pohonem vřetena.

## Omezení posuvu F MAX

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Omezení posuvu závisí na daném stroji.

Pomocí softtlačítka **F MAX** můžete snížit posuv pro všechny režimy. Redukce platí pro všechny rychloposuvy a pojezdy. Vámi zadaná hodnota zůstává po vypnutí nebo zapnutí aktivní.

Softtlačítko **F MAX** se nachází v následujících provozních režimech:

- **Program/provoz po bloku**
- **Program/provoz plynule**
- **Polohování s ručním zadáním**

### Postup

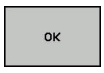
K aktivaci mezního posuvu F MAX postupujte takto:



- Režim: stiskněte klávesu **Polohování s ručním zadáním**




- Stiskněte softklávesu **F MAX**
- Zadejte požadovaný maximální posuv




- Stiskněte softklávesu OK

## 17.4 Opční bezpečnostní koncept (Funkční bezpečnost FS)

### Všeobecné



Respektujte informace v příručce ke stroji!

Výrobce vašeho stroje přizpůsobuje bezpečnostní koncept Heidenhain vašemu stroji.

Každý operátor obráběcího stroje je vystaven rizikům. Ochranná zařízení mohou sice přístup k rizikovým místům omezit, ale na druhé straně obsluha musí mít možnost na stroji pracovat i bez ochranných zařízení (např. při otevřených bezpečnostních dvířkách). Za účelem minimalizace těchto rizik byly v posledních letech vypracovány různé směrnice a předpisy.

Integrovaný bezpečnostní koncept HEIDENHAIN odpovídá hodnotám **Performance-Level d** dle EN 13849-1 a **SIL 2** podle IEC 61508. Způsoby zabezpečení provozu odpovídají EN 12417 a zaručují dalekosáhlou osobní ochranu.

Základem bezpečnostního konceptu HEIDENHAIN je dvoukanálová struktura procesoru, která obsahuje hlavní počítač (MC – main computing unit) a jeden nebo více regulovaných pohonných modulů (control computing unit). Všechny monitorovací mechanismy byly uloženy do řídicích systémů s redundancí. Systémové údaje týkající se bezpečnosti podléhají proměnnému cyklickému porovnávání dat. Chyba týkající se bezpečnosti vede vždy přes definovanou reakci Stop k bezpečnému odstavení všech pohonů.

Pomocí bezpečnostních vstupů a výstupů (provedených dvoukanálově), které ovlivňují proces ve všech provozních režimech, řeší řídicí systém určité bezpečnostní funkce a dosahuje bezpečných provozních stavů.

V této kapitole najdete vysvětlení funkcí, které jsou v řídicím systému navíc k dispozici s Funkční bezpečností.

## Vysvětlení pojmů

### Pracovní režimy související s bezpečností

| Název | Stručný popis |
|---|---|
| **SOM_1** | Safe operating mode 1 (Bezpečný provozní režim 4): Automatický provoz, výrobní režim |
| **SOM_2** | Safe operating mode 2 (Bezpečný provozní režim 2): Seřizovací provoz |
| **SOM_3** | Safe operating mode 3 (Bezpečný provozní režim 3): Ruční zásah, pouze pro kvalifikovanou obsluhu |
| **SOM_4** | Safe operating mode 4 (Bezpečný provozní režim 4): Rozšířený ruční zásah, sledování procesu |

### Bezpečnostní funkce

| Název | Stručný popis |
|---|---|
| **SS0, SS1, SS1F, SS2** | Bezpečný stop: Bezpečné odstavení pohonů různými způsoby. |
| **STO** | Safe torque off (Bezpečné vypnutí kroutícího momentu): Napájení motoru energií je přerušeno. Nabízí ochranu proti neočekávanému rozběhu pohonů |
| **SOS** | Safe operating Stop (Bezpečný provozní Stop): Bezpečné provozní zastavení. Nabízí ochranu proti neočekávanému rozběhu pohonů |
| **SLS** | Safety-limited-speed (Bezpečná omezená rychlost): Bezpečně omezí rychlost. Zabrání, aby pohony překročily při otevřených ochranných dvířkách předvolené mezní hodnoty rychlosti. |

## Doplňkové zobrazení stavu

U řídicího systému s Funkční bezpečností FS obsahuje obecná indikace stavu dodatečné informace týkající se aktuálního stavu bezpečnostních funkcí. Tyto informace řídicí systém ukazuje ve formě provozních stavů navíc k indikaci stavů **T**, **S** a **F**.

| Indikace stavu | Stručný popis |
|---|---|
| **STO** | Napájení vřetena nebo pohonu posuvu energií je přerušené |
| **SLS** | Safety limited speed: Bezpečně omezená rychlost je aktivní |
| **SOS** | Safe operating Stop (Bezpečný provozní Stop): Bezpečné provozní zastavení je aktivní |
| **STO** | Safe torque off (Bezpečné vypnutí kroutícího momentu): Napájení motoru energií je přerušeno. |

Řízení ukazuje stavy os ikonou:

| Ikona | Stručný popis |
|---|---|
|  | Osa je zkontrolována |
|  | Osa není zkontrolována<br>Všechny osy musí mít stav Zkontrolováno.<br>**Další informace:** "Kontrola poloh os", Stránka 723 |

Aktivní provozní režim z hlediska bezpečnosti ukazuje řídicí systém ikonou v řádce záhlaví vpravo vedle textového označení provozního režimu:

| Ikona | Bezpečnostní provozní režim |
|---|---|
|  | Aktivní provozní režim **SOM_1** |
|  | Aktivní provozní režim **SOM_2** |
|  | Aktivní provozní režim **SOM_3** |
|  | Aktivní provozní režim **SOM_4** |

## Kontrola poloh os

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Tato funkce musí být přizpůsobená výrobcem vašeho stroje.

Po zapnutí řídicí systém kontroluje, zda souhlasí pozice osy s její pozicí hned po vypnutí. Pokud nesouhlasí, tak se tato osa zobrazí v indikaci pozice červeně. S osami, které jsou označené červeně, nelze při otevřených dvířkách pojíždět.

V takových případech musíte v daných osách najet na kontrolní pozici. Postupujte přitom takto:

- Zvolte režim **Ruční provoz**
- Pojíždění osami v zobrazeném pořadí dosáhnete najetím klávesou **NC-start**
- > Osa jede do kontrolní pozice.
- > Po dosažení kontrolní pozice se objeví dialog, zda byla tato pozice správně najetá.
- Softtlačítkem **OK** potvrďte správné najetí kontrolní pozice, softtlačítkem **KONEC** potvrďte chybné najetí kontrolní pozice
- Pokud potvrdíte softtlačítkem **OK** správné najetí, tak musíte ještě potvrzovací klávesou na ovládacím panelu znovu potvrdit správnost kontrolní pozice
- Opakujte popsaný postup u všech os, kterými chcete najet do kontrolní pozice

***UPOZORNĚNÍ***

**Pozor nebezpečí kolize!**

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. V případě chybného předpolohování nebo nedostatečné vzdálenosti mezi složkami, vzniká během najíždění do kontrolní pozice riziko kolize!

- Před najížděním do kontrolní pozice najeďte případně bezpečnou polohu
- Pozor na možné kolize

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Umístění kontrolní pozice definuje výrobce vašeho stroje.

## Aktivování omezení posuvu

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Tato funkce musí být přizpůsobená výrobcem vašeho stroje.

Pomocí této funkce můžete zabránit, aby se nespustila SS1-reakce (bezpečné odstavení pohonů) při otevření ochranných dveří.

Stiskem softklávesy **F LIMITIERT** omezí řídicí systém rychlost os a otáčky vřetena nebo vřeten na hodnoty definované výrobcem stroje. Rozhodujícím pro omezení je bezpečný režim SOM_x, zvolený pomocí klíčkového spínače. Při aktivním SOM_1 se odstaví osy a vřetena, protože to je jediný přípustný případ v SOM_1, kde se smí otevřít ochranné dveře.



- Zvolte režim **Ruční provoz**



- Přepínejte lištu softtlačítek



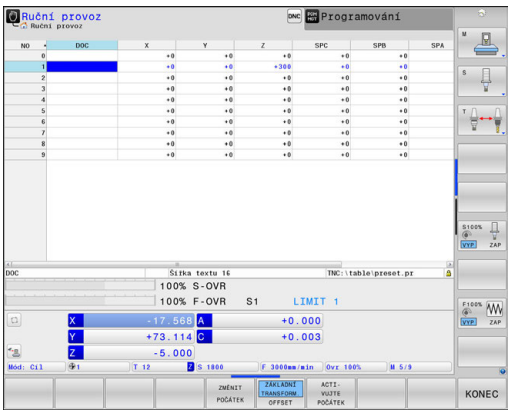

- Zapnutí nebo vypnutí limitu posuvu

## 17.5 Správa vztažných bodů

### Upozornění

V následujících případech používejte bezpodmínečně tabulku vztažných bodů:

- Váš stroj je vybaven otočnými osami (naklápěcí stůl nebo naklápěcí hlava) a pracujete s funkcí **Naklápění roviny obrábění**
- Když je váš stroj vybaven systémem výměny hlav
- Pokud jste až dosud pracovali na starších řízeních s tabulkami nulových bodů vztaženými k REF
- Chcete-li obrábět více stejných obrobků upnutých v různě šikmých polohách




Tabulka vztažných bodů může obsahovat libovolný počet řádků (vztažných bodů). K optimalizaci velikosti souborů a rychlosti zpracování používejte pouze tolik řádků, kolik pro správu svých vztažných bodů skutečně potřebujete.

Nové řádky můžete z bezpečnostních důvodů připojovat pouze na konec tabulky vztažných bodů.

#### Vztažné body palet a vztažné body

Pokud pracujete s paletami, dbejte na to aby vztažné body uložené v tabulce vztažných bodů se vztahovaly k aktivovanému vztažnému bodu palety.

**Další informace:** "Správa palet", Stránka 639

## Uložení vztažných bodů do tabulky

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Výrobce stroje může zablokovat nastavení vztažného bodu v jednotlivých osách.

Tabulka vztažných bodů má název **PRESET.PR** a je uložena ve složce (adresáři) **TNC:\table**. **PRESET.PR** lze editovat pouze v režimu **Ruční provoz** a **Ruční kolečko**, pokud byla stisknuta softklávesa **ZMĚNIT POČÁTEK**. Tabulku vztažných bodů **PRESET.PR** můžete v režimu **Programování** otevřít, ale ne ji editovat.

Kopírování tabulky vztažných bodů do jiného adresáře (kvůli zálohování dat) je povolené. Řádky, nastavené s ochranou proti zápisu, zůstanou i ve zkopírovaných tabulkách chráněné proti zápisu.

Zásadně neměňte ve zkopírovaných tabulkách počet řádků ! Pokud chcete tabulku znovu aktivovat, může to vést k problémům.

Chcete-li aktivovat tabulku Preset zkopírovanou do jiného adresáře, tak musíte tuto tabulku nejdříve zkopírovat zpátky do adresáře **TNC:**\table\.

Máte několik možností, jak ukládat do této tabulky vztažné body a základní natočení:

- Ruční zadávání
- Pomocí snímacích cyklů v režimu **Ruční provoz** a **Ruční kolečko**
- Snímacími cykly 400 až 402 a 410 až 419 v automatickém režimu
  **Další informace:** Příručka pro uživatele programování cyklů

Pokyny pro obsluhu:

- Základní natočení z tabulky vztažných bodů otáčí souřadný systém okolo vztažného bodu, který je uveden na stejné řádce jako základní natočení.
- Při umístění vztažného bodu musí odpovídat polohy osy naklopení situaci.
  - Není-li funkce **Naklápění roviny obrábění** aktivní, musí být indikace polohy os natočení = 0° (příp. osy natočení vynulovat)
  - Je-li funkce **Naklápění roviny obrábění** aktivní, musí indikace polohy os natočení souhlasit s úhly zapsanými v nabídce 3D-ROT
- **PLANE RESET** aktivní 3D-ROT nevynuluje.
- Řídicí systém 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 řídicí systém v indikaci stavu text **PR MAN(0)**.

### Ruční uložení vztažných bodů do tabulky vztažných bodů

Aby se mohly vztažné body do tabulky vztažných bodů ukládat, postupujte takto:



- Zvolte režim **Ruční provoz**










- Opatrně najeďte nástrojem, až se dotkne obrobku (naškrábne) nebo příslušně napolohujte měřicí hodinky




- Stiskněte softklávesu **POČÁTEK Správa**

> Řídicí systém otevře tabulku vztažných bodů a umístí kurzor do řádku aktivního vztažného bodu.




- Stiskněte softklávesu **ZMĚNIT POČÁTEK**

> Řídicí systém ukáže lištu softtlačítek s možnými způsoby zadávání.



- Zvolte řádku v tabulce vztažných bodů, kterou si přejete změnit (číslo řádku odpovídá číslu vztažného bodu)

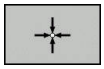


- Popř. zvolte sloupec v tabulce vztažných bodů, který si přejete změnit.

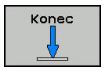
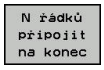
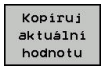



- Pomocí softtlačítka zvolte dostupnou možnost zadávání

**Možnosti zadávání**

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
|  | Přímo převzít aktuální polohu nástroje (měřicích hodinek) jako nový vztažný bod: funkce uloží vztažný bod pouze v té ose, v níž právě stojí kurzor. |
|  | Přiřadit aktuální poloze nástroje (měřicích hodinek) libovolnou hodnotu: funkce uloží vztažný bod pouze v té ose, v níž právě stojí kurzor. Zadejte požadovanou hodnotu do pomocného okna. |
|  | Některý vztažný bod, již uložený v tabulce, posunout o přírůstek: funkce uloží vztažný bod pouze v té ose, v níž právě stojí kurzor. Zadejte požadovanou korekční hodnotu se správným znaménkem do pomocného okna. Je-li aktivní zobrazení v palcích: zadejte hodnotu v palcích, řídicí systém interně přepočítá zadanou hodnotu na mm |
|  | Přímo zadat 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 kurzor. Zadejte požadovanou hodnotu do pomocného okna. Je-li aktivní zobrazení v palcích: zadejte hodnotu v palcích, řídicí systém interně přepočítá zadanou hodnotu na mm |
|  | Zvolte náhled **ZÁKLADNÍ TRANSFORM./OFFSET**. Ve standardním náhledu **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** se zobrazují sloupce X, Y a Z. Podle druhu stroje se navíc zobrazí sloupce SPA, SPB a SPC. Zde řídicí systém uloží základní natočení (pro osu nástroje Z řízení používá sloupec SPC). V náhledu **OFFSET** se zobrazují hodnoty offsetu ke vztažnému bodu. |
|  | Právě aktivní vztažný bod zapište do některého řádku tabulky: funkce uloží vztažný bod ve všech osách a pak aktivuje příslušné řádky tabulky automaticky. Je-li aktivní zobrazení v palcích: zadejte hodnotu v palcích, řídicí systém interně přepočítá zadanou hodnotu na mm |

### Upravit tabulku vztažných bodů

| Softtlačítko | Editační funkce v tabulkovém režimu |
|---|---|
|  | Volba začátku tabulky |
|  | Volba konce tabulky |
|  | Volba předchozí stránky tabulky |
|  | Volba další stránky tabulky |
|  | Volba funkcí pro zadávání vztažných bodů |
|  | Zobrazení výběru základní transformace nebo offsetu os |
|  | Aktivujte vztažný bod aktuálně zvoleného řádku tabulky vztažných bodů |
|  | Vložit několik řádků na konec tabulky (2. lišta softkláves) |
|  | Zkopírovat prosvětlené políčko (2. lišta softtlačítek) |
|  | Vložit zkopírované políčko (2. lišta softtlačítek) |
|  | Zrušení aktuálně navoleného řádku: řídicí systém zanese do všech sloupců znak - (2. lišta softkláves) |
|  | Připojení jednotlivého řádku na konec tabulky (2. lišta softtlačítek) |
|  | Smazání jednotlivého řádku na konci tabulky (2. lišta softtlačítek) |

## Chránit vztažné body proti přepsání

Libovolné řádky v tabulce vztažných bodů můžete chránit před přepsáním pomocí sloupce **LOCKED**. Řádky chráněné proti přepsáni jsou v tabulce vztažných bodů barevně zvýrazněny.

Pokud chcete přepsat řádku, chráněnou proti přepsání, ručním snímacím cyklem tak to musíte potvrdit s **OK** a zadat heslo (při ochraně heslem).

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor, může dojít ke ztrátě dat!**

Pomocí funkce **ZAMKNOUT / ODEMKNOUT HESLO** uzamčené řádky lze odemknout pouze zvoleným heslem. Zapomenutá hesla nelze obnovit. Uzamčené řádky tak zůstanou trvale blokovány. Tabulka vztažných bodů již tedy není plně použitelná.

- Preferujte alternativu pomocí funkce **ZAMKNOUT / ODEMKNOUT**
- Poznamenat si hesla

Pro ochranu vztažného bodu proti přepsání postupujte takto:




- Stiskněte softklávesu **ZMĚNIT POČÁTEK**



- Zvolte sloupec **LOCKED**




- Stiskněte softklávesu **EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE**

Chránit vztažný bod bez hesla:




- Stiskněte softklávesu **ZAMKNOUT / ODEMKNOUT**
- > Řídicí systém zapíše **L** do sloupce **LOCKED**.

Chránit vztažný bod heslem:




- Stiskněte softklávesu **ZAMKNOUT / ODEMKNOUT HESLO**
- Zadejte heslo do pomocného okna




- Potvrďte stiskem softklávesy **OK** nebo klávesy **ENT**:
- > Řídicí systém zapíše **###** do sloupce **LOCKED**.

### Zrušení ochrany proti přepsání

Abyste mohli pracovat s řádkou, kterou chráníte proti přepsání, postupujte takto:




- Stiskněte softklávesu **ZMĚNIT POČÁTEK**



- Zvolte sloupec **LOCKED**




- Stiskněte softklávesu **EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE**

Vztažný bod chráněný bez hesla:



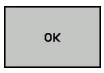

- Stiskněte softklávesu **ZAMKNOUT / ODEMKNOUT**

> Řídicí systém zruší ochranu proti zápisu.

Vztažný bod chráněný heslem:




- Stiskněte softklávesu **ZAMKNOUT / ODEMKNOUT HESLO**
- Zadejte heslo do pomocného okna




- Potvrďte stiskem softklávesy **OK** nebo klávesy **ENT**

> Řídicí systém zruší ochranu proti zápisu.

## Aktivace vztažného bodu

### Aktivovat vztažný bod v režimu Ruční provoz

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor, nebezpečí značných věcných škod!**

Políčka definovaná v tabulce vztažných bodů se chovají jinak políčka než s hodnotou **0**: Políčka s **0** přepíšou při aktivaci předchozí hodnotu, v nedefinovaných políčkách zůstane předchozí hodnota zachována.

- Před aktivací vztažného bodu zkontrolujte zda jsou ve všech sloupcích zapsané hodnoty

Pokyny pro obsluhu:

- Při aktivaci vztažného bodu z tabulky vztažných bodů zruší řídicí systém aktivní posunutí nulového bodu, zrcadlení, natočení a změnu měřítka.
- Funkce **Naklápění roviny obrábění**(cyklus **19** nebo **PLANE**) však zůstane aktivní.



- Zvolte režim **Ruční provoz**




- Stiskněte softklávesu **POČÁTEK Správa**



- Zvolte číslo vztažného bodu, který chcete aktivovat




- Případně zvolte tlačítkem **GOTO** číslo vztažného bodu, který chcete aktivovat







- Potvrďte klávesou **ENT**




- Stiskněte softklávesu **ACTIVUJTE POČÁTEK**




- Aktivování vztažného bodu potvrďte.
- > Řídicí systém nastaví zobrazení a základní natočení.




- Opuštění tabulky vztažných bodů

### Aktivovat vztažný bod v NC-programu

K aktivaci vztažných bodů z tabulky vztažných bodů během chodu programu použijte cyklus 247. V cyklu 247 definujete číslo vztažného bodu, který si přejete aktivovat.

**Další informace:**Příručka pro uživatele programování cyklů

## 17.6 Nastavení vztažného bodu bez 3D-dotykové sondy

### Upozornění

Při nastavování vztažného bodu nastavte indikaci řídicího systému na souřadnice některé známé polohy obrobku.

S 3D-dotykovou sondou máte k dispozici všechny ruční funkce snímání.

**Další informace:** "Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou ", Stránka 759

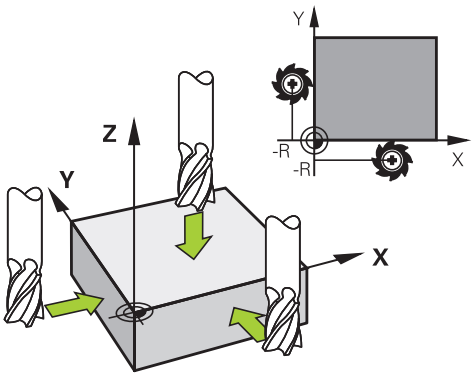
Respektujte informace v příručce ke stroji!

Výrobce stroje může zablokovat nastavení vztažného bodu v jednotlivých osách.

### Příprava

- Upněte a vyrovnejte obrobek
- Založte nulový nástroj se známým rádiusem
- Zajistěte aby řídicí systém indikoval aktuální polohy

## Nastavení vztažného bodu stopkovou frézou






- Zvolte režim **Ruční provoz**



- Opatrně najeďte nástrojem, až se dotkne obrobku (naškrábne)





Nastavte vztažný bod do osy:



- Zvolte osu

> Řídicí systém otevře dialogové okno **VZTAŽNÝ BOD - NASTAVENÍ Z =**

Alternativně:




- Stiskněte softklávesu **Vložte nulov.bod**
- Softtlačítkem zvolte osu





- Nulový nástroj, osa vřetena: nastavte indikaci na známou polohu obrobku (např. 0) nebo zadejte tloušťku plechu „d“. V rovině obrábění: vezměte v úvahu rádius nástroje

Vztažné body pro zbývající osy nastavíte stejným způsobem.

Používáte-li v ose přísuvu přednastavený nástroj, pak nastavte indikaci osy přísuvu na délku L tohoto nástroje, nebo na součet Z=L+d.

Pokyny pro obsluhu:

- Je to z toho důvodu, že řídicí systém uloží vztažný bod nastavený pomocí směrových tlačítek os do řádku 0 tabulky vztažných bodů automaticky.
- Pokud výrobce počítače zablokoval osu, tak nemůžete v této ose nastavit žádný vztažný bod. Softtlačítko odpovídajících osy není viditelné.

## Používání snímacích funkcí s mechanickými dotykovými sondami nebo měřicími hodinkami

Nemáte-li na vašem stroji žádné elektronické 3D-dotykové sondy, tak můžete využívat všechny výše popsané ruční snímací funkce (výjimka: kalibrační funkce) i s mechanickými dotykovými sondami nebo jednoduchým naškrábnutím.

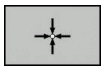
**Další informace:** "Použít 3D-dotykovou sondu ", Stránka 736

Namísto elektronického signálu, který 3D-snímací sonda automaticky vytváří během funkce snímání, vytvoříte spínací signál k převzetí **Pozice dotyku** ručně klávesou.

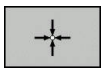
Postupujte přitom takto:




- Zvolte softklávesou libovolnou snímací funkci.
- Mechanickou sondou najeďte na první pozici, kterou má řídicí systém převzít



- Převezměte polohu: stiskněte softklávesu **Převzít aktuální polohu**
- > Řídicí systém uloží aktuální pozici.
- Mechanickou sondou přejeďte na další pozici, kterou má řídicí systém převzít



- Převezměte polohu: stiskněte softklávesu **Převzít aktuální polohu**
- > Řídicí systém uloží aktuální pozici.
- Popřípadě najeďte další pozice a převezměte je podle předchozího popisu.
- **Referencni bod**: Zadejte v okně nabídky souřadnice nového vztažného bodu a převezměte je softtlačítkem **Vložte nulov.bod** nebo zapište hodnoty do tabulky
  **Další informace:** "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 743
  **Další informace:** "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky vztažných bodů", Stránka 744
- Ukončení funkce dotykové sondy: stiskněte klávesu **END** (KONEC)

Pokud se pokusíte nastavit referenční bod v zablokované ose tak řídicí systém vydá upozornění nebo chybovou zprávu v závislosti na nastavení od výrobce stroje.

## 17.7 Použít 3D-dotykovou sondu

### Úvod

Chování řídicího systému při nastavování vztažného bodu je přitom závislé na nastavení opčního strojního parametru **chkTiltingAxes** (č. 204601):

- **chkTiltingAxes: On** Při aktivní natočené rovině obrábění řídicí systém kontroluje, zda při nastavování vztažného bodu v osách X, Y a Z souhlasí aktuální souřadnice os naklápění s vámi definovanými úhly natočení (nabídka 3D-ROT). Není-li funkce Naklopení roviny obrábění aktivní, pak řídicí systém kontroluje, zda naklápěcí osy stojí na 0° (aktuální polohy). Pokud tyto polohy nesouhlasí, pak řídicí systém vydá chybové hlášení.

  Snímací funkce **PL** a **ROT** berou do úvahy aktuální osy natočení a snímané body jsou zpětně vypočítané z této pozice.

- **chkTiltingAxes: Off** Řídicí systém neprověřuje, zda souhlasí aktuální souřadnice os natáčení (aktuální polohy) s úhlem naklopení, který jste definovali.

Pokud není nastaven strojní parametr, kontroluje řídicí systém jako s **chkTiltingAxes: On**

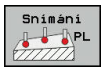
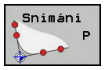
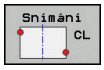
Vždy nastavte vztažný bod ve všech třech hlavních osách. Vztažný bod je tak jasně a správně definován. Dále zvažte možné odchylky vyplývající z naklopené polohy os.

## Přehled

V režimu **Ruční provoz** máte k dispozici tyto cykly dotykové sondy:

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Řídicí systém musí být k používání 3D-dotykových sond připraven výrobcem stroje.

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

| Softtlačítko | Funkce | Stránka |
|---|---|---|
|  | Kalibrace 3-D dotykové sondy | 745 |
|  | Zjištění 3D-základního natočení snímáním roviny | 756 |
|  | Zjištění základního natočení pomocí přímky | 753 |
|  | Nastavení vztažného bodu ve volitelné ose | 760 |
|  | Nastavení rohu jako vztažného bodu | 761 |
|  | Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu | 762 |
|  | Nastavení středové osy jako vztažného bodu | 765 |
|  | Správa dat systému dotykové sondy | VizPříručka pro uživatele programování cyklů |

Pokyny pro obsluhu:

- Funkce dotykové sondy nejsou ve spojení s funkcí **Globální nastavení programu** možné. Pokud je aktivní alespoň jedna možnost nastavení, tak řídicí systém ukáže při volbě ruční funkce dotykové sondy nebo zpracování automatického cyklu dotykové sondy chybové hlášení.
- V soustružnickém režimu můžete používat všechny ruční snímací cykly, mimo cyklů **Sejmutí rohu** a **Sejmutí roviny**. V soustružnickém režimu odpovídají naměřené hodnoty X-osy hodnotám průměru.
- Pro používání dotykové sondy při soustružení byste měli dotykovou sondu samostatně kalibrovat v soustružnickém režimu. Jelikož se může základní nastavení soustružnického vřetena v režimu frézování a soustružení lišit, musíte dotykovou sondu kalibrovat bez středového přesazení. K tomu můžete zadat pro dotykovou sondu přídavné nástrojové údaje, např. jako indexovaný nástroj.
- Pokud je aktivní sledování vřetena tak jsou otáčky vřetena při otevřených ochranných dveřích omezené. Případně se změní směr otáčení vřetena, a tak se již nepolohuje po nejkratší dráze.

Další informace o tabulce dotykové sondy můžete nalézt v Příručce pro uživatele programování cyklů.

**Pojezdy s ručním kolečkem s displejem**

U ručního kolečka s displejem je možné během ručního cyklu dotykové sondy předat řízení ručnímu kolečku.

Postupujte takto:

- ▶ Spusťte ruční cyklus dotykové sondy
- ▶ Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku
- ▶ Sejměte první snímaný bod
- ▶ Aktivujte ruční kolečko na ručním kolečku
- > Řízení ukáže pomocné okno **Rucni kolecko aktiv**.
- ▶ Umístěte dotykovou sondu do blízkosti druhého bodu dotyku
- ▶ Deaktivujte ruční kolečko na ručním kolečku
- > Řízení zavře pomocné okno.
- ▶ Sejměte druhý snímaný bod
- ▶ Případně nastavte vztažný bod
- ▶ Ukončení snímání

Je-li ruční kolečko aktivní, nemůžete snímací cykly spustit.

## Potlačení monitorování dotykové sondy

### Potlačení monitorování dotykové sondy

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

Abyste mohli dotykovou sondou po vychýlení opět odjet polohovacím blokem musíte vypnout monitorování dotykové sondy v režimu **Ruční provoz**.

Monitorování dotykové sondy vypnete na 30 sekund softtlačítkem **KONEC SLEDOVÁNÍ SONDY**.

Řídicí systém vydá chybové hlášení
**Monitorování dotykové sondy je na 30 sekund vypnuto** .
Chybové hlášení se automaticky smaže po 30 sekundách.

Pokud dotyková sonda dostává během 30 sekund stabilní signál, například dotykový hrot není vychýlen, pak se automaticky aktivuje monitorování dotykové sondy a chybové hlášení se smaže.

**UPOZORNĚNÍ**

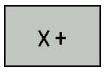
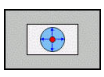
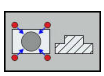
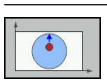
**Pozor nebezpečí kolize!**

Softtlačítko **KONEC SLEDOVÁNÍ SONDY** potlačí při vychýleném dotykovém hrotu příslušné chybové hlášení. Řídicí systém přitom neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize dotykového hrotu. Kvůli oběma způsobům chování musíte zajistit, aby dotyková sonda mohla bezpečně odjíždět. Při nesprávně zvoleném směru odjezdu vzniká riziko kolize!

- Opatrně pojíždějte osami v režimu **Ruční provoz**

## Funkce v cyklech dotykových sond

V ručních cyklech dotykových sond se zobrazují softtlačítka s nimiž můžete zvolit směr snímání nebo snímací rutinu. Která softtlačítka se zobrazí závisí na aktuálním cyklu:

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
|  | Zvolit směr snímání |
|  | Převzít aktuální pozici |
|  | Automaticky snímat otvor (vnitřní kruh) |
|  | Automaticky snímat čep (vnější kruh) |
|  | Snímat vzor na kružnici (střed více prvků) |
|  | Zvolte směr snímání souběžný s osou u otvoru, čepu a vzoru na kružnici |

### Automatická snímací rutina otvoru, čepu a vzoru na kružnici

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize dotykového hrotu. Při automatickém snímání polohuje řídicí systém dotykovou sondu samostatně do snímacích poloh. Při chybném předpolohování a přehlédnutí překážek vzniká riziko kolize!

- Programujte vhodné předpolohování
- Překážky zohledněte pomocí bezpečných vzdáleností

Používáte-li snímací rutinu k automatickému snímání otvoru, čepu nebo vzoru na kružnici, tak řídicí systém otevře formulář s potřebnými zadávacími políčky.

**Zadávací políčka ve formulářích Měření čepu a Měření otvoru**

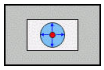
| Zadávací políčko | Funkce |
|---|---|
| **Průměr trnu?** nebo **Průměr díry** | Průměr snímacího prvku (pro otvory není nutné) |
| **Bezpečná vzdálenost?** | Vzdálenost snímacího prvku v rovině |
| **Inkrem. bezpečná výška?** | Polohování dotykového hrotu ve směru vřetena (vycházeje z aktuální pozice) |
| **START. UHEL ?** | Úhel pro první snímání (0° = kladný směr hlavní osy, tzn. při ose vřetena Z v X+). Všechny další směry snímání vyplývají z počtu snímacích bodů. |
| **Počet dotykových bodů?** | Počet snímání (3 – 8) |
| **Úhlová délka?** | Snímat úplný kruh (360°) nebo část kruhu (úhel otevření < 360°) |

Automatická snímací rutina:

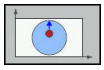
- Předpolohování dotykové sondy




- Zvolte snímací funkci: stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ CC**



- Má se automaticky snímat díra: stiskněte softklávesu **OTVOR**



- Zvolte směr snímání souběžně s osou
- Spuštění snímání: stiskněte klávesu **NC-start**

> Řídicí systém provede automaticky všechna předpolohování a snímání.

Pro najíždění do pozice řídicí systém používá posuv **FMAX** definovaný v tabulce dotykové sondy. Vlastní snímání se provádí s definovaným snímacím posuvem **F**.

Provozní a programovací pokyny:

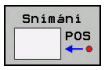
- Před spuštěním automatické snímací rutiny musíte dotykovou sondu předpolohovat do blízkosti prvního snímacího bodu. Přesaďte přitom dotykovou sondu asi o bezpečnou vzdálenost proti směru snímání. Bezpečná vzdálenost je součet hodnot z tabulky dotykové sondy a ze zadávacího formuláře.
- U vnitřního kruhu s velkým průměrem může řídicí systém 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. Zohledněte při předpolohování startovní úhel prvního snímání, například řídicí systém snímá při startovním úhlu 0° nejdříve v kladném směru hlavní osy.

## Zvolte cyklus dotykové sondy

- Zvolte režim **Ruční provoz** nebo **Ruční kolečko**




- Zvolte snímací funkce: stiskněte softklávesu **Dotyková sonda**




- Vyberte cyklus dotykové sondy: například stiskněte softtlačítko **SNÍMÁNÍ POS**
- > Řídicí systém zobrazí odpovídající nabídku na obrazovce.

Pokyny pro obsluhu:
- Když zvolíte ruční snímání, tak řídicí systém zobrazí formulář ve kterém jsou všechny potřebné informace Obsah formuláře závisí na specifické funkci.
- Do některých políček můžete hodnoty také zadávat. Chcete-li přepnout do požadovaného zadávacího políčka, použijte směrová tlačítka. Kurzor můžete umístit pouze do políček, která lze editovat. Políčka, která nejdou editovat jsou znázorněna šedivá.

## Protokolování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Pro tuto funkci musí být řídicí systém připraven výrobcem stroje.

Poté, co řídicí systém provede cyklus dotykové sondy, zapíše řídicí systém naměřené hodnoty do souboru TCHPRMAN.html.

Pokud jste ve strojním parametru **FN16DefaultPath**(č. 102202) nezadali žádnou cestu, uloží řídicí systém soubor TCHPRMAN.html v hlavním adresáři **TNC:**.

Pokyny pro obsluhu:
- Pokud provádíte několik cyklů dotykové sondy za sebou, tak řídicí systém ukládá naměřené hodnoty pod sebou.

## Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů

Přejete-li si uložit naměřené hodnoty v souřadném systému obrobku, pak použijte funkci **Zadat do tabulky nul.bodů**. Přejete-li si uložit naměřené hodnoty v základním souřadném systému, pak použijte funkci **ZADÁNÍ DO TABULKY POČÁTKU**.

**Další informace:** "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky vztažných bodů", Stránka 744

Po provedení libovolného cyklu dotykové sondy může řídicí systém pomocí softklávesy **Zadat do tabulky nul.bodů** zapsat naměřené hodnoty do tabulky nulových bodů:

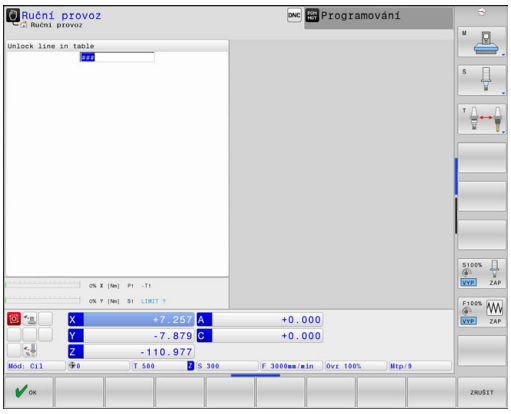
- Proveďte libovolnou snímací funkci
- Zaneste požadované souřadnice vztažného bodu do nabízených zadávacích políček (v závislosti na provedeném cyklu dotykové sondy)
- Zadejte číslo nulového bodu do zadávacího políčka **CISLO NUL.BODU V TABULCE?**
- Stiskněte softklávesu **Zadat do tabulky nul.bodů**

> Řídicí systém uloží nulový bod pod zadaným číslem do uvedené tabulky nulových bodů.

## Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky vztažných bodů

Přejete-li si uložit naměřené hodnoty v základním souřadném systému, pak použijte funkci **ZADÁNÍ DO TABULKY POČÁTKU**. Přejete-li si uložit naměřené hodnoty v souřadném systému obrobku, použijte funkci **Zadat do tabulky nul.bodů**.

**Další informace:** "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 743




Po provedení libovolného cyklu dotykové sondy může řídicí systém pomocí softklávesy **ZADÁNÍ DO TABULKY POČÁTKU** zapsat naměřené hodnoty do tabulky vztažných bodů. Pak se uloží naměřené hodnoty vztažené k souřadnému systému stroje (souřadnice REF). Tabulka vztažných bodů 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 vztažného bodu do zadávacího políčka **CISLO NUL.BODU V TABULCE?**
- Stiskněte softklávesu **ZADÁNÍ DO TABULKY POČÁTKU**

> Řídicí systém otevře menu **Přepsat aktivní Preset?**.

- Stiskněte softklávesu **OVERWRITE PRESET**

> Řídicí systém uloží nulový bod pod zadaným číslem do uvedené tabulky vztažných bodů.

- Číslo vztažného bodu neexistuje: Řídicí systém uloží řádek až po stisknutí softklávesy **CREATE LINE** (Vytvorit obrys do tabulky?)
- Číslo vztažného bodu je chráněno: stiskněte softklávesu **ZADÁNÍ DO ZABLOKOVANÉ ŘÁDKY**, aktivní vztažný bod se přepíše.
- Číslo vztažného bodu je chráněno heslem: stiskněte softklávesu **ZADÁNÍ DO ZABLOKOVANÉ ŘÁDKY** a zadejte heslo, aktivní vztažný bod se přepíše

Pokud není možný zápis do řádku tabulky kvůli zablokování, řízení zobrazí upozornění. Přitom se funkce snímání nepřeruší.

## 17.8 Kalibrování 3D-dotykové sondy

### Úvod

Aby bylo možné přesně určit skutečný spínací bod 3D-dotykové sondy, musíte dotykový systém kalibrovat. Jinak nemůže řídicí systém zjistit žádné přesné měřicí výsledky.

Pokyny pro obsluhu:

- Dotykovou sondu vždy kalibrujte znovu v následujících případech:
  - Uvedení do provozu
  - Ulomení dotykového hrotu
  - Výměna dotykového hrotu
  - Změna posuvu při snímání
  - Nepravidelnosti, způsobené například zahříváním stroje
  - Změna 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 nástroje není nutné.

Při kalibrování zjišťuje řídicí systém 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.

Řídicí systém má kalibrační cykly pro kalibrování délek a rádiusů:

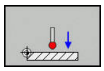
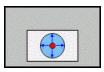
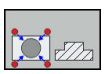
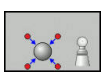



- Stiskněte softklávesu **Dotyková sonda**




- Zobrazit kalibrační cykly: stiskněte **KALIBROVAT TS**
- Zvolte kalibrační cyklus

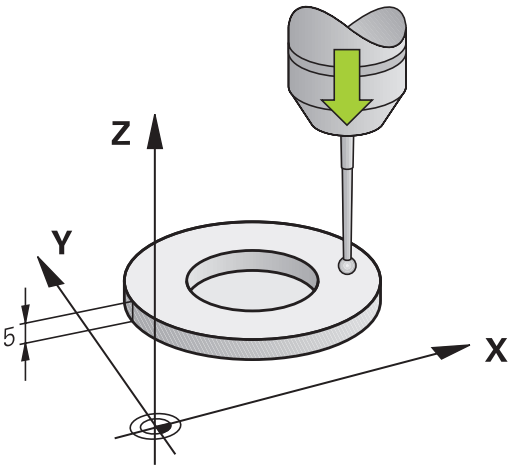
**Kalibrační cykly**

| Softtlačítko | Funkce | Stránka |
|---|---|---|
|  | Kalibrace délky | 746 |
|  | Zjištění rádiusu a středového přesazení kalibračním prstencem | 747 |
|  | Zjištění rádiusu a středového přesazení čepem nebo kalibračním trnem | 747 |
|  | Zjištění rádiusu a středového přesazení kalibrační kuličkou<br>3D-kalibrovat (opce #92) | 747 |

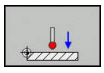
## Kalibrace efektivní délky

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

Efektivní délka dotykové sondy se vždy vztahuje ke vztažnému bodu nástroje. Vztažný bod nástroje se často nachází na tzv. nosu vřetena (čelní ploše vřetena). Výrobce vašeho stroje může vztažný bod nástroje umístit i jinde.



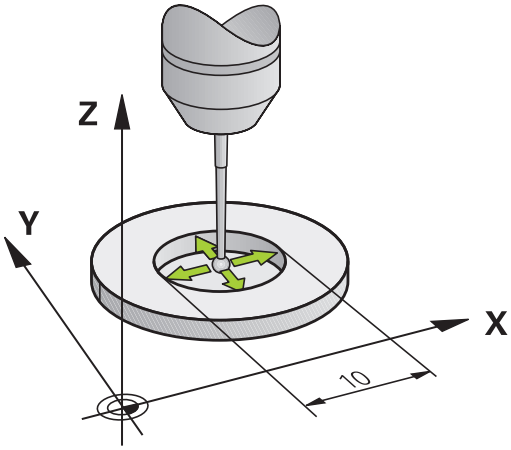

- Nastavte vztažný bod v ose vřetena tak, aby pro stůl stroje platilo: Z=0.



- Zvolte funkci kalibrace délky dotykové sondy: stiskněte softklávesu **KAL. L**
- > Řídicí systém zobrazí aktuální kalibrační hodnoty.
- **Přesah pro délku?**: Zadejte výšku kalibru v okně nabídky
- Přejeďte dotykovou sondou těsně nad povrch kalibračního prstence
- Je-li to potřeba změňte směr pojezdu softklávesou nebo směrovými klávesami.
- Snímání povrchu: stiskněte klávesu **NC-start**
- Kontrola výsledků
- Pro převzetí hodnot stiskněte softklávesu **OK**
- Pro ukončení kalibrování stiskněte softklávesu **ZRUŠIT**.
- > Řídicí systém protokoluje kalibrování v souboru TCHPRMAN.html.

## Kalibrace efektivního rádiusu a kompenzace přesazení středu dotykové sondy

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




Při kalibrování rádiusu snímací kuličky provádí řídicí systém automatickou snímací rutinu. Při prvním průchodu zjistí řídicí systém střed kalibračního prstence nebo 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.

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.

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.

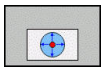
V závislosti na možnostech orientace vaší dotykové sondy probíhá kalibrační rutina různě:

- Orientace není možná, nebo pouze v jedné ose: řídicí systém provede hrubé a přesné měření a zjistí efektivní poloměr dotykové kuličky (sloupeček R v tool.t)
- Orientace je možná ve dvou směrech (např. kabelové dotykové sondy HEIDENHAIN): řídicí systém provede hrubé a jemné měření, otočí dotykovou sondu o 180° a provede další snímací rutinu. Pomocí měření s pootočením se vedle rádiusu zjistí přesazení středu (CAL-OF v tchprobe.tp).
- Je možná libovolná orientace (např. infračervené dotykové sondy HEIDENHAIN): řídicí systém provede hrubé a jemné měření, otočí dotykovou sondu o 180° a provede další snímací rutinu. Pomocí měření s pootočením se vedle rádiusu zjistí přesazení středu (CAL-OF v tchprobe.tp).

### Kalibrování s kalibračním prstencem

Při ruční kalibraci s kalibračním prstencem postupujte takto:

- Umístěte snímací kuličku v režimu **Ruční provoz** do otvoru kalibračního prstence



- Zvolte kalibrační funkci: stiskněte softklávesu **KAL. R**
- > Řídicí systém zobrazí aktuální kalibrační hodnoty.
- Zadejte průměr seřizovacího prstence
- Zadejte startovní úhel
- Zadejte počet snímacích bodů
- Snímání: stiskněte klávesu **NC-start**
- > 3D-dotyková sonda sejme v automatické snímací rutině všechny potřebné body a vypočítá efektivní rádius snímací kuličky. Pokud je možné měření s otočením, tak řídicí systém vypočítá přesazení středu.
- Kontrola výsledků
- Pro převzetí hodnot stiskněte softklávesu **OK**
- Pro ukončení kalibrování stiskněte softklávesu **KONEC**.
- > Řídicí systém protokoluje kalibrování v souboru TCHPRMAN.html.

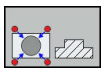
Respektujte informace v příručce ke stroji!

Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být řídicí systém k tomu výrobcem stroje připraven.

### Kalibrování s čepem nebo kalibračním trnem

Při ruční kalibraci s čepem nebo s kalibračním trnem postupujte takto:

- Umístěte snímací kuličku v režimu **Ruční provoz** nad středem kalibračního trnu



- Zvolte kalibrační funkci: stiskněte softklávesu **KAL. R**
- Zadejte vnější průměr čepu
- Zadejte bezpečnou vzdálenost
- Zadejte startovní úhel
- Zadejte počet snímacích bodů
- Snímání: stiskněte klávesu **NC-start**

> 3D-dotyková sonda sejme v automatické snímací rutině všechny potřebné body a vypočítá efektivní rádius snímací kuličky. Pokud je možné měření s otočením, tak řídicí systém vypočítá přesazení středu.

- Kontrola výsledků
- Pro převzetí hodnot stiskněte softklávesu **OK**
- Pro ukončení kalibrování stiskněte softklávesu **KONEC**.

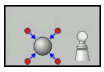
> Řídicí systém protokoluje kalibrování v souboru TCHPRMAN.html.

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být řídicí systém k tomu výrobcem stroje připraven.

### Kalibrování s kalibrační kuličkou

Při ruční kalibraci s kalibrační kuličkou postupujte takto:



- Umístěte snímací kuličku v režimu **Ruční provoz** nad středem kalibrační kuličky
- Zvolte kalibrační funkci: stiskněte softklávesu **KAL. R**
- Zadejte vnější průměr kuličky
- Zadejte bezpečnou vzdálenost
- Zadejte startovní úhel
- Zadejte počet snímacích bodů
- Příp. zvolte Měření délky
- Příp. zadejte vztah pro délku
- Snímání: stiskněte klávesu **NC-start**

> 3D-dotyková sonda sejme v automatické snímací rutině všechny potřebné body a vypočítá efektivní rádius snímací kuličky. Pokud je možné měření s otočením, tak řídicí systém vypočítá přesazení středu.

- Kontrola výsledků
- Pro převzetí hodnot stiskněte softklávesu **OK**
- Pro ukončení kalibrování stiskněte softklávesu **KONEC**nebo zadejte počet snímacích bodů pro 3D-kalibrování

> Řídicí systém protokoluje kalibrování v souboru TCHPRMAN.html.

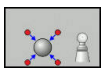
Respektujte informace v příručce ke stroji!

Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být řídicí systém k tomu výrobcem stroje připraven.

### 3D-kalibrování s kalibrační kuličkou (opce #92)

Po kalibraci s kuličkou řízení nabízí možnost kalibrovat dotykovou sondu v závislosti na úhlu. K tomu snímá řízení kalibrační kuličku vertikálně ve čtvrtině kruhu. 3D-kalibrační data popisují chování dotykové sondy při vychýlení v libovolném směru snímání.

To vyžaduje volitelný software **3D-ToolComp** (opce #92).

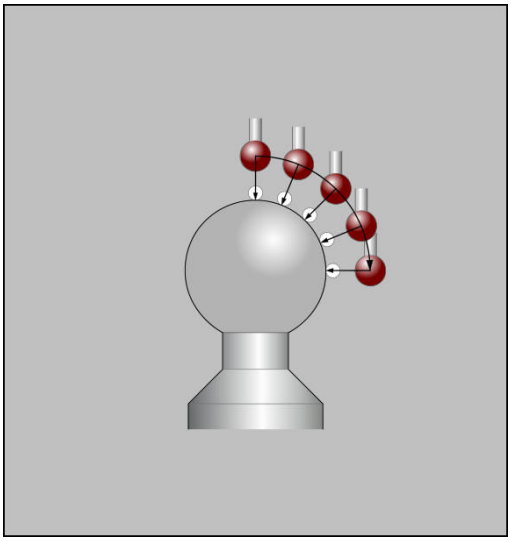


- Provedení kalibrování s kalibrační kuličkou
- Zadejte počet snímacích bodů
- Stiskněte tlačítko **NC-Start**

> 3D-dotyková sonda sejme v automatické snímací rutině všechny potřebné body.

- Stiskněte softklávesu **OK**
- Pro ukončení kalibrování stiskněte softklávesu **KONEC**.

> Řídicí systém uloží odchylky do tabulky korekcí na adresu **TNC:\system\3D-ToolComp**.

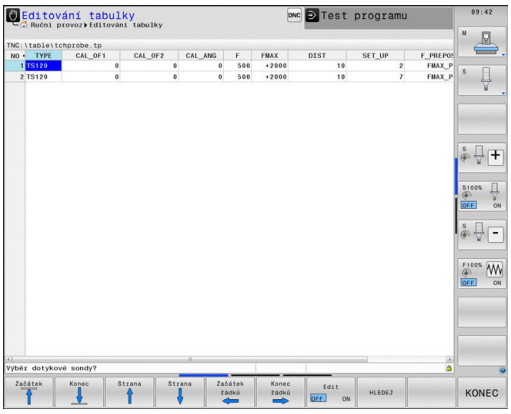


Řízení vytvoří samostatnou tabulku pro každou kalibrovanou dotykovou sondu. V tabulce nástrojů je automaticky uvedena reference ve sloupci **DR2TABLE**

## Zobrazení kalibračních hodnot

Řídicí systém ukládá efektivní délku a efektivní rádius dotykové sondy do tabulky nástrojů. Přesazení středu dotykové sondy ukládá řídicí systém do tabulky dotykové sondy, do sloupců **CAL_OF1** (hlavní osa) a **CAL_OF2** (vedlejší osa). K zobrazení uložených hodnot stiskněte softklávesu **TABULKA DOT.SONDY**.

Během kalibrace řídicí systém automaticky vytvoří soubor protokolu TCHPRMAN.html, kde jsou uloženy kalibrační hodnoty.




Ujistěte se, že číslo nástroje v tabulce nástrojů a číslo dotykové sondy v tabulce dotykové sondy si odpovídají. To platí nezávisle na tom, zda chcete cyklus dotykové sondy zpracovat v automatickém nebo v **Ruční provoz**.

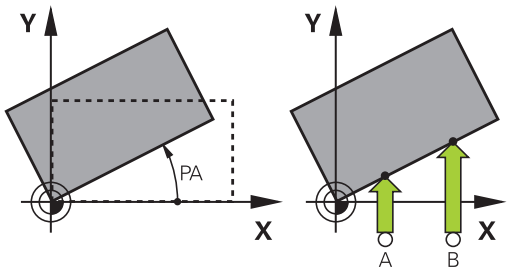
Další informace o tabulce dotykové sondy můžete nalézt v Příručce pro uživatele programování cyklů.

## 17.9 Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí 3D-dotykové sondy

### Úvod

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Záleží na daném stroji, zda můžete kompenzovat šikmé upínání obrobků s offsetem (úhlovým natočením stolu).

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




Šikmou polohu upnutí obrobku kompenzuje řídicí systém výpočetně základním natočením (úhlem základního natočení) nebo ofsetem (úhlovým natočením stolu).

Řízení nastaví úhel natočení na úhel, který má svírat povrch obrobku s příslušnou osou obráběcí roviny.

**Základní natočení:** Řídicí systém interpretuje naměřený úhel jako otočení kolem osy nástroje a uloží hodnoty do sloupců SPA, SPB nebo SPC v tabulce vztažných bodů.

**Offset:** Řídicí systém interpretuje naměřený úhel jako osový posun ve strojním souřadném systému a uloží hodnoty do sloupců A_OFFS, B_OFFS nebo C_OFFS v tabulce vztažných bodů.

Ke zjištění základního natočení nebo offsetu sejměte dva body na boku vašeho obrobku. Pořadí snímání bodů ovlivní vypočítaný úhel. Vypočítaný úhel ukazuje od prvního ke druhému bodu snímání. Základní natočení nebo offset můžete zjistit také pomocí otvorů nebo čepů.

Provozní a programovací pokyny:

- Směr snímání k proměření šikmé polohy obrobku volte vždy kolmo ke vztažné ose úhlu.
- Aby se mohlo při provádění programu základní natočení správně přepočíst, musíte v prvním pojezdovém bloku naprogramovat obě souřadnice roviny obrábění.
- Základní natočení můžete používat také v kombinaci s funkcí **PLANE** (s výjimkou **PLANE AXIAL**). V takovém případě musíte nejprve aktivovat základní natočení a poté funkci **PLANE** .
- Základní natočení nebo offset můžete také aktivovat bez snímání obrobku. K tomu zadejte hodnotu do příslušného zadávacího políčka a stiskněte softklávesu **NASTAV ZÁKLADNÍ OTÁČKY** nebo **NASTAVIT TABULKU ROTACE**.
- Chování řídicího systému při nastavování vztažných bodů je přitom závislé na nastavení strojního parametru **chkTiltingAxes**(č.204601).
  **Další informace:** "Úvod", Stránka 736

## Zjištění základního natočení




- ▶ Stiskněte softklávesu **Rotace sondou**
- > Řídicí systém otevře menu **Sondovani rotace**.
- ▶ Zobrazí se následující zadávací políčka:
  - **Úhel základního natočení**
  - **Ofset otočného stolu**
  - **Číslo v tabulce?**
- > Řídicí systém může zobrazit v zadávacím políčku aktuální základní natočení a offset.
- ▶ Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku
- ▶ Zvolte směr snímání nebo snímací rutiny pomocí softtlačítek
- ▶ Stiskněte tlačítko **NC-Start**
- ▶ Umístěte dotykovou sondu do blízkosti druhého bodu dotyku
- ▶ Stiskněte tlačítko **NC-Start**
- > Řídicí systém zjistí základní natočení a offset a zobrazí je.
- ▶ Stiskněte softklávesu **NASTAV ZÁKLADNÍ OTÁČKY**
- ▶ Stiskněte softklávesu **KONEC**

Řídicí systém protokoluje snímání v souboru TCHPRMAN.html.

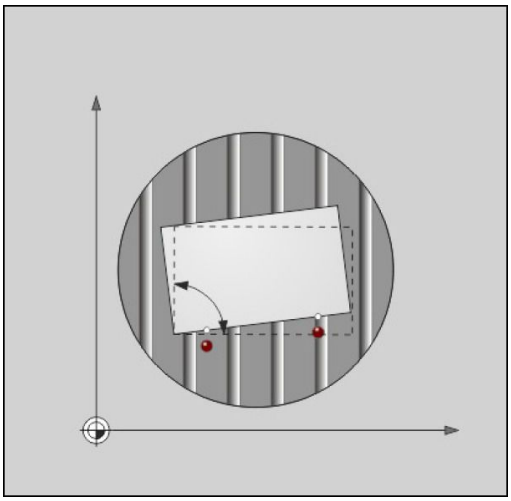
## Uložení základního natočení do tabulky vztažných bodů

- ▶ Po provedení snímání zadejte číslo vztažného bodu, pod nímž má řídicí systém uložit aktivní základní natočení, do zadávacího políčka **Číslo v tabulce?**
- ▶ Stiskněte softklávesu **ZAKL. ROT. V PRESET TABULCE**
- > Případně řídicí systém otevře nabídku **Přepsat aktivní Preset?**.
- ▶ Stiskněte softklávesu **OVERWRITE PRESET**
- > Řídicí systém uloží základní natočení do tabulky vztažných bodů.

## Vyrovnání šikmé polohy obrobku otočením stolu

Máte tři způsoby, jak kompenzovat šikmé polohy obrobku rotací stolu:

- Vyrovnat otočný stůl
- Nastavit natočení stolu
- Uložit natočení stolu do tabulky vztažných bodů



### Vyrovnat otočný stůl

Zjištěnou šikmou polohu můžete vyrovnat polohováním otočného stolu.

> Chcete-li vyloučit kolizi vyrovnávacího pohybu, bezpečně polohujte před natáčením stolu všechny osy. Řídicí systém vydá před otáčením stolu přídavné výstražné hlášení.

- ▶ Po snímání stiskněte softklávesu **SROVNAT ROT. TAB.**
- > Řízení otevře výstražné hlášení.
- ▶ Případně ho potvrďte softklávesou **OK**
- ▶ Stiskněte tlačítko **NC-Start**
- > Řídicí systém vyrovná otočný stůl.

### Nastavit natočení stolu

Můžete nastavit ruční vztažný bod v ose otočného stolu.

- ▶ Po snímání stiskněte softklávesu **NASTAVIT TABULKU ROTACE**
- > Je-li základní natočení již nastaveno, otevře řídicí systém nabídku **Resetovat základní natočení?**.
- ▶ Stiskněte softklávesu **DELETE BASIC ROT.**
- > Řídicí systém vymaže základní natočení v tabulce vztažných bodů, a vloží offset.
- ▶ Alternativně stiskněte **KEEP BASIC ROT.**
- > Řídicí systém vloží offset do tabulky vztažných bodů, a kromě toho je základní natočení zachováno.

**Uložit natočení stolu do tabulky vztažných bodů**

Šikmou polohu otočného stolu můžete také uložit do libovolné řádky tabulky vztažných bodů. Řídicí systém uloží úhel do sloupce Offset otočného stolu, např. do sloupce C_OFFS u osy C.

- Po snímání stiskněte softklávesu **ZAKL.ROT. V PRESET TABULCE**
- > Případně řídicí systém otevře nabídku **Přepsat aktivní Preset?**.
- Stiskněte softklávesu **OVERWRITE PRESET**
- > Řídicí systém uloží offset do tabulky vztažných bodů.

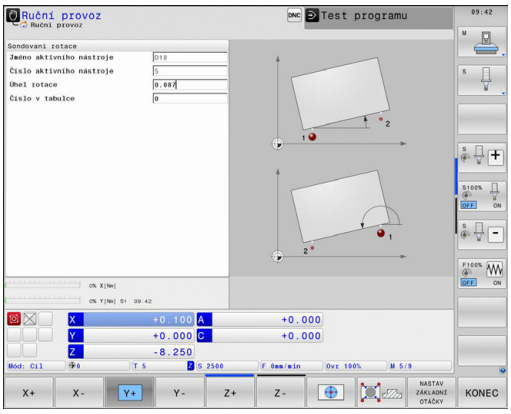
Případně musíte změnit náhled v tabulce vztažných bodů softtlačítkem **BASIS-TRANSFORM./OFFSET**, aby se tento sloupec zobrazil.

## Zobrazení základního natočení a offsetu

Pokud zvolíte funkci **Snímání ROT** řídicí systém zobrazuje aktivní úhel základního natočení v zadávacím políčku **Úhel základního natočení** a aktivní offset v políčku **Ofset otočného stolu**.

Navíc se základní natočení a offset zobrazí také v rozdělení obrazovky **STAV + PROGRAMU** na kartě **Stav POS.**.

Pokud řídicí systém pohybuje osami podle základního natočení, objeví se symbol základního natočení ve stavovém řádku.




## Zrušení základního natočení nebo ofsetu

- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ ROT**
- Zadejte **Úhel základního natočení** : **0**
- Alternativně zadejte **Ofset otočného stolu**: **0**
- Stiskněte softklávesu **NASTAV ZÁKLADNÍ OTÁČKY**
- Alternativně převezměte softtlačítkem **NASTAVIT TABULKU ROTACE**
- Ukončení snímání: stiskněte softklávesu **KONEC**.

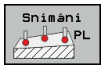
## Zjištění 3D-základního natočení

Snímáním 3 poloh se může zjistit šikmá poloha libovolně sklopené plochy. Funkcí **Sondovani v rovine** tuto šikmou polohu zjistíte a uložíte ji jako 3D-základní natočení do tabulky vztažných bodů.

Provozní a programovací pokyny:

- Pořadí a poloha snímacích bodů určuje, jakým způsobem řídicí systém vypočítá orientaci roviny.
- Prvními dvěma měřicími body určujete orientaci hlavní osy. Definujte druhý bod v kladném směru požadované hlavní osy. Poloha třetího bodu určuje směr vedlejší osy a osy nástroje. Definujte třetí bod v kladném směru osy Y požadovaného souřadného systému obrobku.
  - 1. bod: leží v hlavní ose
  - 2. bod: leží v hlavní ose v kladném směru od prvního bodu
  - 3. bod: leží ve vedlejší ose, v kladném směru požadovaného souřadného systému obrobku

Volitelným zadáním referenčního úhlu jste schopni definovat požadovanou orientaci snímané roviny.




- Zvolte snímací funkci: stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ PL**
- > Řídicí systém zobrazí aktuální 3D-základní natočení.
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku
- Zvolte směr snímání nebo snímací rutiny pomocí softtlačítek
- Snímání: stiskněte klávesu **NC-start**
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti druhého bodu dotyku
- Snímání: stiskněte klávesu **NC-start**
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti třetího bodu dotyku
- Snímání: stiskněte klávesu **NC-start**
- > Řídicí systém zjistí 3D-základní natočení a zobrazí hodnoty pro SPA, SPB a SPC, vztažené k aktivnímu souřadnému systému
- Případně zadejte vztažný úhel

Aktivování 3D-základního natočení:




- Stiskněte softklávesu **NASTAV ZÁKLADNÍ OTÁČKY**

Uložení 3D-základního natočení do tabulky vztažných bodů:




- Stiskněte softklávesu **ZAKL. ROT. V PRESET TABULCE**




- Ukončení snímání: stiskněte softklávesu **KONEC**.

Řídicí systém uloží 3D-základní natočení do sloupců SPA, SPB nebo SPC v tabulce vztažných bodů.

### Vyrovnat 3D-základní natočení

Je-li stroj vybaven dvěma rotačními osami a je aktivní sejmuté 3D-základní natočení, můžete vyrovnat osy naklápění ve vztahu k 3D-základnímu natočení softtlačítkem **SROVNAT ROT. OSY**. Přitom se aktivuje naklopení obráběcí roviny pro všechny provozní režimy stroje.

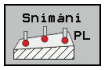
Po vyrovnání roviny můžete hlavní osu vyrovnat funkcí **Snímání ROT**.

### Zobrazit 3D-základní natočení

Když je v aktivním vztažném bodu uloženo 3D-základní natočení,

tak řídicí systém zobrazí symbol pro 3D-základní natočení ve stavovém řádku. Řídicí systém pojíždí strojními osami podle 3D-základního natočení.

### Zrušení 3D-základního natočení




- Zvolte snímací funkci: stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ PL**
- Do všech úhlů zadejte 0
- Stiskněte softklávesu **NASTAV ZÁKLADNÍ OTÁČKY**
- Ukončení snímání: stiskněte softklávesu **KONEC**.

# 17.10 Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou

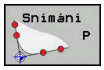
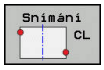
## Přehled

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Výrobce stroje může zablokovat nastavení vztažného bodu v jednotlivých osách.

Pokud se pokusíte nastavit referenční bod v zablokované ose tak řídicí systém vydá upozornění nebo chybovou zprávu v závislosti na nastavení od výrobce stroje.

Funkce pro nastavení vztažného bodu na vyrovnaném obrobku volíte následujícími softtlačítky:

| Softtlačítko | Funkce | Stránka |
|---|---|---|
|  | Nastavení vztažného bodu v libovolné ose | 760 |
|  | Nastavení rohu jako vztažného bodu | 761 |
|  | Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu | 762 |
|  | Střední osa jako vztažný bod<br>Nastavení středové osy jako vztažného bodu | 765 |

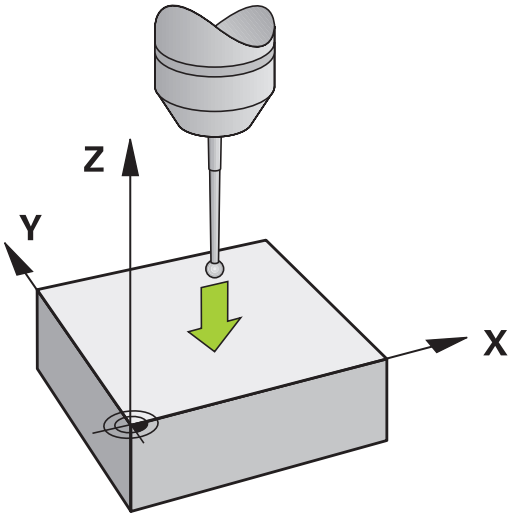
Při aktivním posunutí nulového bodu se vztahuje zjištěná hodnota k aktivnímu vztažnému bodu (popř. k ručnímu vztažnému bodu režimu **Ruční provoz**). V indikaci polohy se započítá posunutí nulového bodu.

## Nastavení vztažného bodu v libovolné ose

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



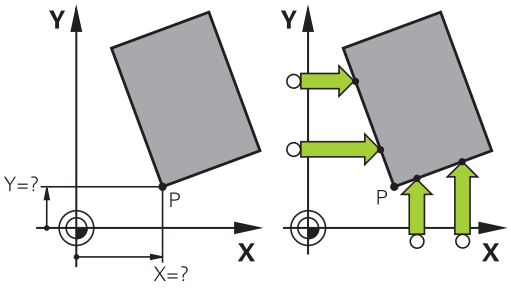

- Zvolení snímací funkce: Stiskněte softklávesu **SNÍMAT POLOHU**
- Napolohujte dotykovou sondu do blízkosti bodu dotyku
- Zvolte softtlačítky osu a směr snímání, např. snímání ve směru Z-
- Snímání: stiskněte klávesu **NC-start**
- **Referencni bod**: Zadejte požadované souřadnice
- Převezměte je softklávesou **Nastavit vztažný bod**
  **Další informace:** "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 743
  **Další informace:** "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky vztažných bodů", Stránka 744
- Ukončení snímání: stiskněte softklávesu **KONEC**.



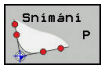
## Roh jako vztažný bod

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Záleží na daném stroji, zda můžete kompenzovat šikmé upínání obrobků s offsetem (úhlovým natočením stolu).

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




Snímací cyklus „Roh jako vztažný bod” zjistí úhel a průsečík dvou přímek.




- Navolení snímací funkce: Stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ P**
- Umístěte snímací sondu do blízkosti prvního bodu dotyku na první hraně obrobku
- Volba směru snímání: pomocí softtlačítka
- Snímání: stiskněte klávesu **NC-start**
- Umístěte snímací sondu do blízkosti druhého bodu dotyku na stejné hraně
- Snímání: stiskněte klávesu **NC-start**
- Umístěte snímací sondu do blízkosti prvního bodu dotyku na druhé hraně obrobku
- Volba směru snímání: pomocí softtlačítka
- Snímání: stiskněte klávesu **NC-start**
- Umístěte snímací sondu do blízkosti druhého bodu dotyku na stejné hraně
- Snímání: stiskněte klávesu **NC-start**
- **Referencni bod**: Zadejte obě souřadnice vztažného bodu v okně nabídky
- Převezměte je softklávesou **Nastavit vztažný bod**
  **Další informace:** "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 743
  **Další informace:** "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky vztažných bodů", Stránka 744
- Ukončení snímání: stiskněte softklávesu **KONEC**.

Průsečík dvou přímek můžete zjistit také pomocí otvorů nebo čepů a nastavit ho jako vztažný bod.

Vedle nastavení vztažného bodu můžete cyklem aktivovat také základní natočení nebo offset. K tomu nabízí řídicí systém dvě softtlačítka, s nimiž můžete rozhodnout, kterou přímku přitom chcete použít.

Softtlačítkem **ROT 1** můžete aktivovat úhel první přímky jako základní natočení nebo offset, softtlačítkem **ROT 2** úhel nebo offset druhé přímky.

Když aktivujete základní natočení, řídicí systém automaticky zapíše polohy a základní natočení do tabulky vztažných bodů.

Když aktivujete offset, tak řídicí systém automaticky zapíše polohy a offset nebo pouze polohy do tabulky vztažných bodů.

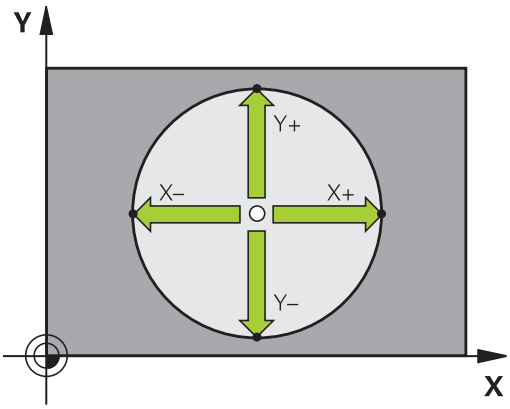
## Střed kruhu jako vztažný bod

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

**Vnitřní kruh:**

Řídicí systém snímá kruhovou vnitřní stěnu ve všech čtyřech směrech souřadnicových os.

U přerušených kruhů (kruhových oblouků) můžete směr snímání libovolně zvolit.




- Umístěte snímací kuličku přibližně do středu kruhu.



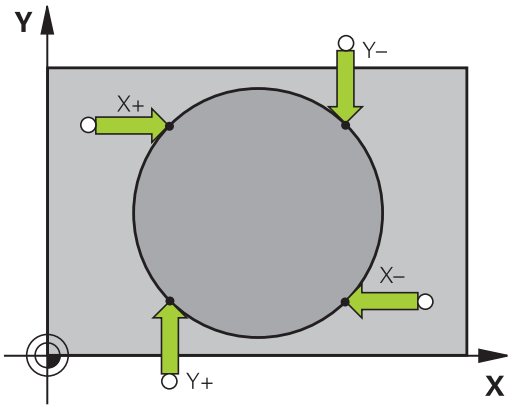

- Zvolit snímací funkci: stiskněte softklávesu **Snímání CC**
- Zvolte softtlačítko požadovaného směru snímání
- Snímání: stiskněte klávesu **NC-start** Dotyková sonda sejme kruhovou vnitřní stranu ve zvoleném směru. Tento postup opakujte. Po třetím snímání můžete nechat vypočítat střed (doporučují se čtyři snímací body)
- Ukončení snímání, přechod do nabídky vyhodnocení: stiskněte softklávesu **VYHODNOTIT**
- **Referencni bod**: Zadejte v okně menu obě souřadnice středu kruhu
- Převezměte je softklávesou **Nastavit vztažný bod**
  **Další informace:** "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 743
  **Další informace:** "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky vztažných bodů", Stránka 744
- Ukončení snímání: stiskněte softklávesu **KONEC**.

Řídicí systém může vypočítat vnější nebo vnitřní kruhy již se třemi snímacími body, např. u segmentů kruhu. Přesnější výsledky dostanete se čtyřmi snímacími body. Přitom vždy předpolohujte dle možností dotykovou sondu do středu.

**Vnější strana kruhu:**




- Umístěte snímací kuličku do blízkosti prvního dotykového bodu vně kružnice
- Zvolit snímací funkci: stiskněte softklávesu **Snímání CC**
- Zvolte softtlačítko požadovaného směru snímání
- Snímání: stiskněte klávesu **NC-start** Dotyková sonda sejme kruhovou vnitřní stranu ve zvoleném směru. Tento postup opakujte. Po třetím snímání můžete nechat vypočítat střed (doporučují se čtyři snímací body)
- Ukončení snímání, přechod do nabídky vyhodnocení: stiskněte softklávesu **VYHODNOTIT**
- **Referencni bod**: Zadejte souřadnice vztažného bodu
- Převezměte je softklávesou **Nastavit vztažný bod**
  **Další informace:** "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 743
  **Další informace:** "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky vztažných bodů", Stránka 744
- Ukončení snímání: stiskněte softklávesu **KONEC**.




Po snímání zobrazí řídicí systém aktuální souřadnice středu kružnice a rádius kruhu.

### Nastavení vztažného bodu pomocí několika děr / kruhových čepů

Ruční snímací funkce **Vzor na kružnici** je součástí funkce Snímat **Kruz**. Jednotlivé kružnice mohou být zjišťovány osově paralelním snímáním.

Ve druhé liště softtlačítek je softtlačítko **Snímání CC(Vzor na kružnici)**, s nímž můžete nastavit vztažný bod pomocí několika děr nebo kruhových čepů. Jako vztažný bod můžete nastavit průsečík tří nebo více snímaných prvků.

**Nastavení vztažného bodu do průsečíku několika děr/ kruhových čepů:**

- Předpolohování dotykové sondy

Zvolte snímací funkci **Vzor na kružnici**

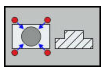



- Zvolit snímací funkci: stiskněte softklávesu **Snímání CC**

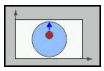



- Stiskněte softklávesu **Snímání CC(Vzor na kružnici)**

Snímání kruhových čepů



- Má se automaticky snímat kruhový čep: stiskněte softklávesu **Čep**

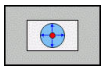


- Zadejte startovní úhel nebo ho zvolte softtlačítkem

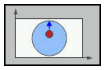


- Spuštění snímání: stiskněte klávesu **NC-start**

Sejmutí otvoru



- Má se automaticky snímat díra: stiskněte softklávesu **Otvor**



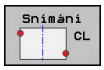
- Zadejte startovní úhel nebo ho zvolte softtlačítkem



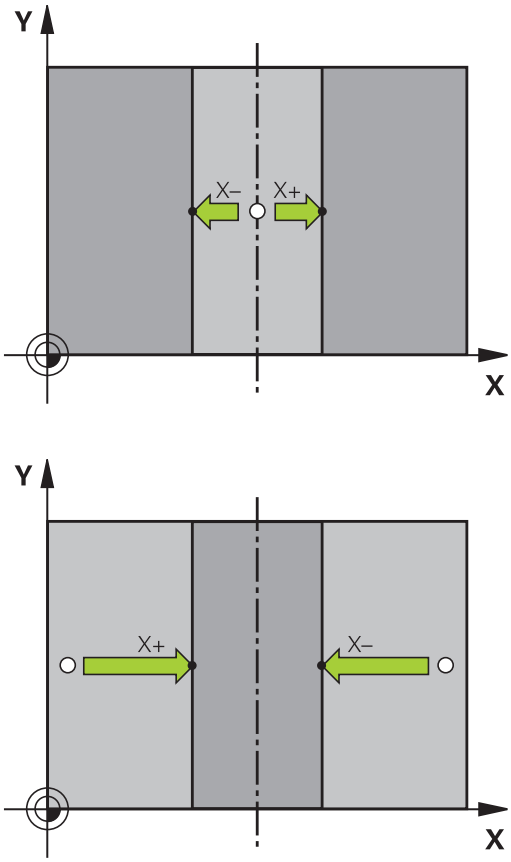
- Spuštění snímání: stiskněte klávesu **NC-start**

- Zopakujte tento postup pro ostatní prvky
- Ukončení snímání, přechod do nabídky vyhodnocení: stiskněte softklávesu **VYHODNOTIT**
- **Referencni bod**: Zadejte v okně menu obě souřadnice středu kruhu
- Převezměte je softklávesou **Nastavit vztažný bod**
  **Další informace:** "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 743
  **Další informace:** "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky vztažných bodů", Stránka 744
- Ukončení snímání: stiskněte softklávesu **KONEC**.

## Střední osa jako vztažný bod




- Navolení snímací funkce: Stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ CL**
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku
- Zvolte směr snímání pomocí softtlačítka
- Snímání: stiskněte klávesu **NC-start**
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti druhého bodu dotyku
- Snímání: stiskněte klávesu **NC-start**
- **Referencni bod**: Zadejte souřadnice vztažného bodu v okně nabídky a převezměte je softtlačítkem **Vložte nulov.bod** nebo zapište hodnoty do tabulky
  **Další informace:** "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 743
  **Další informace:** "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky vztažných bodů", Stránka 744
- Ukončení snímání: stiskněte softklávesu **KONEC**.




Po druhém bodu snímání změníte v nabídce vyhodnocení dle potřeby polohu středové osy a tím osu pro nastavení vztažného bodu. Pomocí softtlačítek přitom volíte mezi hlavní, vedlejší nebo nástrojovou osou. To vám umožní uložit jednou určené pozice jak v hlavní ose tak i vedlejší ose.

## Proměřování obrobků 3D-dotykovou sondou

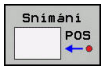
Dotykovou sondu můžete také používat v režimech **Ruční provoz** a **Ruční kolečko** k provádění jednoduchých měření na obrobku. K provádění složitějších měřicích úkolů máte k dispozici četné programovatelné snímací cykly.

**Další informace:**Příručka pro uživatele programování cyklů

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**
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti snímaného bodu
- Zvolte směr snímání a současně osu, k níž se souřadnice vztahují: stiskněte příslušnou softklávesu
- Spuštění snímání: stiskněte klávesu **NC-start**

Řídicí systém zobrazí souřadnice bodu dotyku jako vztažný bod.

### Určení souřadnic rohového bodu v rovině obrábění

Určení souřadnic rohového bodu.

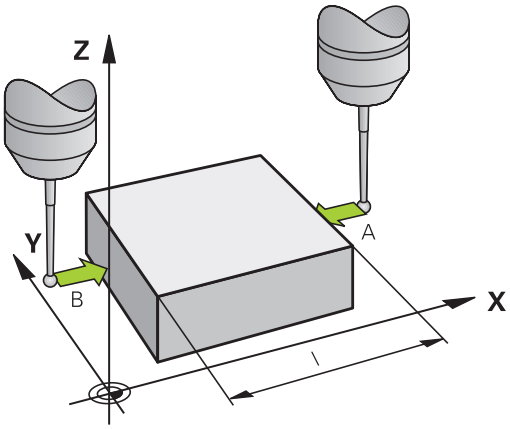
**Další informace:** "Roh jako vztažný bod ", Stránka 761

Řídicí systém zobrazí souřadnice sejmutého rohu 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 klávesu **NC-start**
- Poznamenejte si hodnotu zobrazenou jako vztažný bod (pouze zůstane-li předtím nastavený vztažný bod dále v platnosti)
- Vztažný bod: zadejte **0**
- Zrušení dialogu: stiskněte klávesu **END** (KONEC)
- Opětné zvolení funkce dotykové sondy: Stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ POS**
- Napolohujte dotykovou sondu do blízkosti druhého snímaného bodu B
- Zvolte směr snímání softtlačítkem: stejná osa, avšak opačný směr než při prvním snímání.
- Snímání: stiskněte klávesu **NC-start**




V indikaci **Merena hodnota** 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**

### Měření úhlu

Pomocí 3D-dotykové sondy můžete určit v obráběcí rovině také úhel. Měří se:

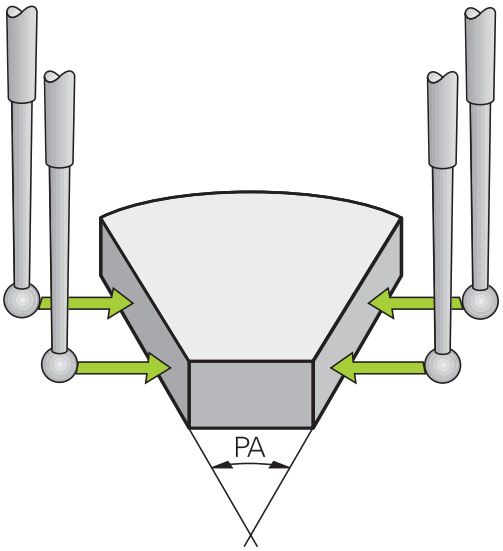
- Úhel mezi vztažnou osou úhlu a hranou obrobku, nebo
- úhel mezi dvěma hranami.

Změřený úhel se zobrazí jako hodnota do maximálně 90°.

### Zjištění úhlu mezi vztažnou osou úhlu a hranou obrobku



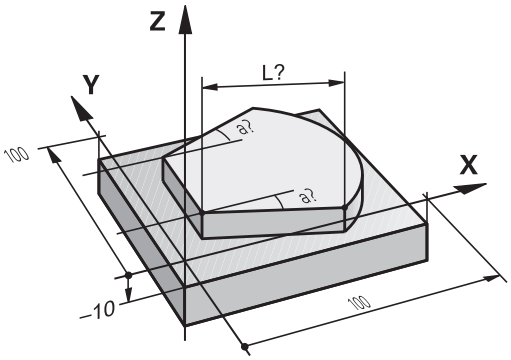

- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ ROT**
- Úhel natočení: poznamenejte si zobrazený úhel natočení, budete-li chtít opět obnovit dříve provedené základní natočení.
- Proveďte základní natočení se stranou, která se má porovnávat
  **Další informace:** "Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí 3D-dotykové sondy ", Stránka 752
- Úhel mezi vztažnou osou úhlu a hranou obrobku si zobrazíte jako úhel natočení pomocí softtlačítka **SNÍMÁNÍ ROT**
- Zrušte základní natočení nebo obnovte původní základní natočení
- úhel natočení nastavte na poznamenanou hodnotu




### Zjištění úhlu mezi dvěma hranami obrobku




- Zvolte snímací funkci: stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ ROT**
- Úhel natočení: poznamenejte si zobrazený úhel natočení, budete-li chtít opět obnovit dříve provedené základní natočení.
- Proveďte základní natočení se stranou, která se má porovnávat
  **Další informace:** "Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí 3D-dotykové sondy ", Stránka 752
- Druhou stranu také sejměte stejně jako u základního natočení, ale úhel natočení zde nenastavujte na 0
- Úhel PA mezi hranami obrobku si zobrazíte jako úhel natočení pomocí softtlačítka **SNÍMÁNÍ ROT**
- Zrušte základní natočení nebo obnovte původní základní natočení: Úhel natočení nastavte na poznamenanou hodnotu



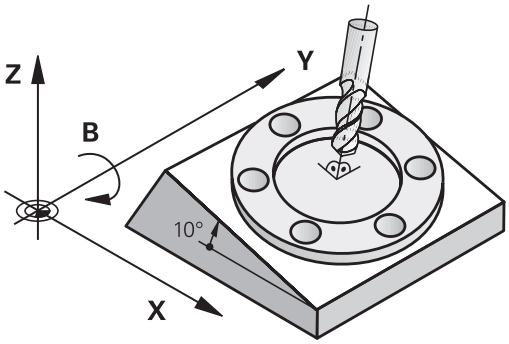
# 17.11 Naklopení roviny obrábění (volitelný software #8)

## Použití, způsob provádění

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Funkce k **Naklápění roviny obrábění** přizpůsobuje výrobce stroje řídicímu systému a stroji.

Výrobce stroje také určuje, zda řídicí systém interpretuje naprogramované úhly jako souřadnice os natočení (osové úhly) nebo jako úhlové komponenty šikmé roviny (prostorový úhel).




Řídicí systém podporuje naklápění rovin obrábění u obráběcích strojů s naklápěcími hlavami i s naklápěcími stoly. Typické aplikace jsou např. šikmé díry nebo obrysy ležící šikmo v prostoru. Rovina obrábění se přitom vždy naklápí kolem aktivního nulového bodu. Jako obvykle se obrábění programuje v hlavní rovině (např. v rovině X/Y), provede se však v té rovině, která byla vůči hlavní rovině naklopena.

Pro naklápění roviny obrábění jsou k dispozici tři funkce:

- Ruční natočení softtlačítkem **3D ROT** v provozních režimech **Ruční provoz** a **Ruční kolečko**
  **Další informace:** "Aktivování manuálního naklopení", Stránka 771
- Řízené naklápění, cyklus **19 Rovina obrábění** v programu obrábění
  **Další informace:** Příručka pro uživatele programování cyklů
- Řízené natočení, funkce **PLANE** v programu obrábění
  **Další informace:** "Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8)", Stránka 577

Funkce řídicího systému k „naklopení roviny obrábění“ jsou transformace souřadnic. Přitom stojí rovina obrábění vždy kolmo ke směru osy nástroje.

Při natáčení roviny obrábění rozlišuje řídicí systém zásadně dva typy strojů:

- **Stroj s naklápěcím stolem**
  - Obrobek musíte umístit do požadované polohy pro obrábění pomocí odpovídajícího napolohování naklápěcího stolu, například pomocí bloku L
  - Poloha transformované osy nástroje se ve vztahu k souřadnému systému stroje **nemění**. Natočíte-li stůl – tedy obrobek – např. o 90°, souřadný systém se zároveň **nenatočí**. Stisknete-li v režimu **Ruční provoz** směrovou klávesu osy Z+, pojíždí nástroj ve směru Z+
  - Řídicí systém bere pro výpočet aktivní soustavy souřadnic v úvahu pouze mechanicky podmíněná přesazení daného naklápěcího stolu – takzvané „translátorské“ podíly.
- **Stroj s naklápěcí hlavou**
  - Obrobek musíte umístit do požadované polohy pro obrábění pomocí odpovídajícího napolohování otočného stolu, například pomocí bloku L
  - Poloha naklopené (transformované) osy nástroje se ve vztahu k souřadnému systému stroje mění: natočíte-li naklápěcí hlavu vašeho stroje – tedy nástroj – např. v ose B o +90°, natočí se i souřadný systém. Stisknete-li v režimu **Ruční provoz** směrovou klávesu osy Z+, pojíždí nástroj ve směru X+ souřadného systému stroje
  - Řídicí systém bere pro výpočet aktivní soustavy souřadnic v úvahu mechanicky podmíněná přesazení otočené hlavy („translátorské“ podíly) a přesazení, která vznikají naklopením nástroje (3D-korekce délky nástroje).

Řídicí systém podporuje funkci **Naklápění roviny obrábění** pouze v souvislosti s osou vřetena Z.

## Indikace polohy v naklopeném systému

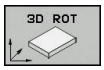
Polohy indikované ve stavovém políčku (**CÍL** a **AKT**) se vztahují k naklopené soustavě souřadnic.

Pomocí opčního strojního parametru **CfgDisplayCoordSys** (č. 127501) můžete rozhodnout, ve kterém souřadném systému indikace stavu ukáže posunutí nulového bodu.

## Omezení při naklápění roviny obrábění

- Funkce **Převzít aktuální hodnotu** není povolená při aktivní funkci Naklopení roviny obrábění
- PLC-polohování (definované výrobcem stroje) není dovoleno

## Aktivování manuálního naklopení




- Zvolte ruční naklápění: stiskněte softklávesu **3D ROT**.



- Kurzor polohujte směrovými tlačítky na bod nabídky **Ruční provoz**



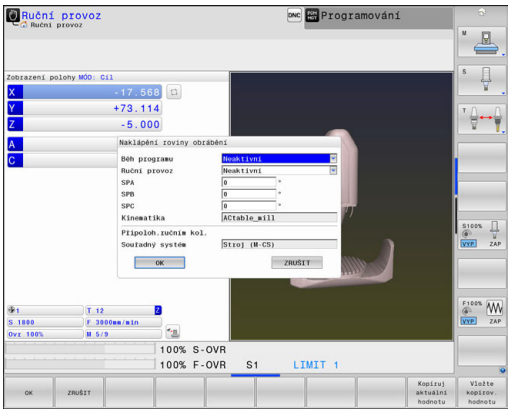

- Aktivujte ruční natočení: stiskněte softklávesu **AKTIV**.



- Kurzor polohujte směrovými klávesami na požadovanou osu naklopení
- Zadejte úhel naklopení




- Ukončení zadávání: stiskněte klávesu **END**




Je-li funkce Naklopení roviny obrábění aktivní a řídicí systém pojíždí strojními osami podle naklopených os, objeví se v indikaci stavu symbol .

Nastavíte-li funkci Naklopení roviny obrábění na **Aktiv.** pro provozní režim **CHOD PROGRAMU**, pak platí v nabídce zadaný úhel natočení od prvního bloku prováděného programu obrábění. Použijete-li v obráběcím programu cyklus **19 ROVINA OBRÁBĚNÍ** nebo funkci **PLANE**, tak platí úhlové hodnoty, které tam jsou definované. V nabídce zadané úhlové hodnoty se těmito vyvolanými hodnotami přepíšou.

Řízení používá při naklápění následující **druhy transformací**:

- **COORD ROT**
  - pokud předtím byla zpracována funkce **PLANE** (Rovina) s **COORD ROT**
  - po **PLANE RESET**
  - při odpovídající konfiguraci strojního parametru **CfgRotWorkPlane** (č. 201200) výrobcem stroje
    - po startu řídicího systému
    - po přepnutí kinematiky
    - po zpracování cyklu **19 ROVINA OBRÁBĚNÍ**
- **TABLE ROT**
  - pokud předtím byla zpracována funkce **PLANE** (Rovina) s **TABLE ROT**
  - při odpovídající konfiguraci strojního parametru **CfgRotWorkPlane** (č. 201200) výrobcem stroje
    - po startu řídicího systému
    - po přepnutí kinematiky
    - po zpracování cyklu **19 ROVINA OBRÁBĚNÍ**

Je-li aktivní naklopení při vypnutí řízení, tak řídicí systém pojíždí po restartu také v naklopené rovině.

**Další informace:** "Přejetí referenčního bodu při naklopené rovině obrábění", Stránka 703

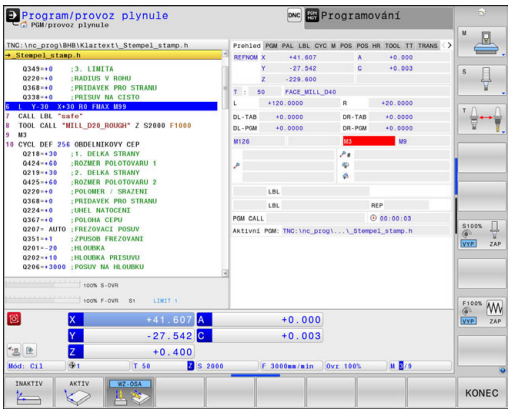
**Vypnutí manuálního naklopení**

Pro vypnutí nastavte v nabídce **Naklápění roviny obrábění** požadované provozní režimy na **Neaktivní**.

I když je dialog **3D-ROT** v režimu **Ruční provoz** jako **Aktiv.**, funguje resetování natočení (**PLANE RESET**) při aktivní základní transformaci správně.

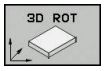
## Nastavení směru osy nástroje jako aktivního směru obrábění

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Tuto funkci musí zapnout výrobce vašeho stroje.



Pomocí této funkce můžete pojíždět v provozních režimech **Ruční provoz** a **Ruční kolečko** nástrojem směrovými tlačítky os nebo ručním kolečkem v tom směru, kam právě směřuje osa nástroje. Tuto funkci používejte, když

- si přejete odjet nástrojem během přerušení v programu s 5 osami ve směru osy nástroje
- si přejete provést ručním kolečkem nebo směrovými klávesami os v Ručním provozu obrábění s nastaveným nástrojem.




- Zvolte ruční naklápění: stiskněte softklávesu **3D ROT**.



- Kurzor polohujete směrovými tlačítky na bod nabídky **Ruční provoz**




- Nastavení směru osy nástroje jako aktivního směru obrábění: stiskněte softklávesu **Osa nástroje**




- Ukončení zadávání: stiskněte klávesu **END**

Pro zrušení nastavte v nabídce Naklopení roviny obrábění bod nabídky **Ruční provoz** na Neaktivní.

Když je funkce Pojíždění ve směru osy nástroje aktivní, zobrazuje indikace stavu symbol .

## Nastavení vztažného bodu v natočeném systému

Když jste napolohovali natočené osy, nastavíte vztažný bod jako v nenaklopeném systému. Chování řídicího systému při nastavování vztažného bodu je přitom závislé na nastavení opčního strojního parametru **chkTiltingAxes** (č. 204601):

**Další informace:** "Úvod", Stránka 736

# 17.12 Kontrola upnutí kamerou VSC (opce #136)

## Základy

### Použití

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Kontrola upnutí kamerou (opce #136 Visual Setup Control) může sledovat aktuální upnutí před a během obrábění a porovnávat ho s bezpečnou cílovou situací. Po seřízení máte k dispozici jednoduché cykly pro automatické monitorování.

Kamera sejme referenční snímky aktuálního pracovního prostoru. Cykly 600 **GLOBAL.PRAC. PROSTOR** nebo 601 **LOKAL.PRAC. PROSTOR** vytvoří řídicí systém obrázek pracovního prostoru a porovná ho s předtím zhotovenými referenčními snímky. Tyto cykly mohou upozornit na rozdíly v pracovním prostoru. Obsluha rozhodne zda se NC-program při chybě přeruší nebo bude pokračovat.

Použití VSC nabízí následující výhody:

- Řízení může rozpoznat prvky (např.nástroje nebo upínky, atd.), které se nachází po spuštění programu v pracovním prostoru
- Pokud si přejte obrobek upínat vždy do stejné polohy (např. s otvorem vpravo nahoře) může řízení zkontrolovat upínací polohu
- Pro účely dokumentace můžete vytvořit obrázek aktuálního pracovní prostoru (např. upínací polohu, která je vzácná)

**Další informace:**Příručka pro uživatele programování cyklů

### Předpoklady

Kromě volitelného softwaru #136 je pro funkce VSC (sledování pracovní oblasti) nezbytná kamera od fy HEIDENHAIN.

Musíte vytvořit dostatečný počet referenčních obrázků, aby řízení mohlo bezpečně srovnávat situaci.

**Termíny**

V souvislosti s VSC se používají následující termíny:

| Pojem | Vysvětlení |
|---|---|
| Referenční obrázek | Referenční obrázek ukazuje situaci v pracovním prostoru, kterou považujete za bezpečnou. Proto vytvářejte referenční obrázky pouze v bezpečných situacích. |
| Průměrný obrázek | Řízení vytváří průměrný obrázek a přitom bere do úvahy všechny referenční obrázky. Nové obrázky řízení porovnává při vyhodnocování s průměrným obrázkem. |
| Chybový obrázek | Pokud vytvoříte obrázek, na kterém je špatná situace (jako např. chybně upnutý obrobek), můžete vytvořit tzv. chybový obrázek.<br>Nemá smyslu označit chybový obrázek současně jako referenční obrázek. |
| Monitorovaná oblast | Definuje oblast, kterou vyznačíte myší. Řízení bere do úvahy při vyhodnocování nových obrázků pouze tuto oblast. Části obrázku mimo monitorovanou oblast nemají na výsledek žádný vliv. Definovat lze i několik monitorovaných oblastí. Monitorované oblasti nejsou spojené s obrázky. |
| Chyba | Oblast na obrázku, která obsahuje odchylku od požadovaného stavu. Chyby se vždy vztahují k obrázku, se kterým byly uloženy (chybový obrázek) nebo na poslední vyhodnocený obrázek. |
| Fáze monitorování | Ve fázi monitorování se již nevytváří referenční obrázky. Cyklus můžete používat k automatickému monitorování vašeho pracovního prostoru. V této fázi vydá řízení hlášení pouze tehdy, když zjistí při porovnávání obrázků odchylku. |

## Přehled

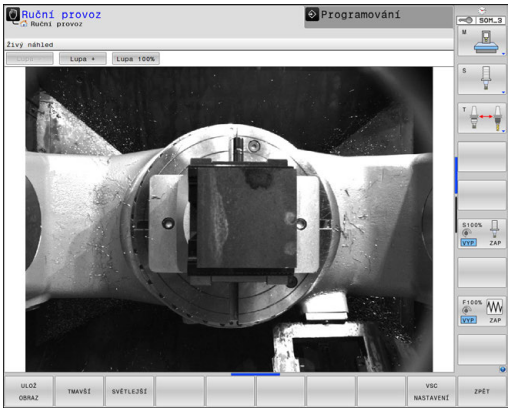
V režimu **Ruční provoz** nabízí řízení následující možnosti:

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
| CAMERA | Otevřít hlavní menu VSC |
| LIVE IMAGE | Ukázat aktuální pohled kamerou<br>Vytvoření Live-obrázku |
| MONITORING DATA MANAGEMENT | Otevřít správu souborů VSC<br>Řízení ukáže uložená data cyklů 600 a 601. |
| OPEN THE CAMERA COVER | Otevřít víčko kamery |
| CLOSE THE CAMERA COVER | Zavřít víčko kamery |

## Vytvoření Live-obrázku

V provozním režimu **Ruční provoz** si můžete nechat ukázat a uložit aktuální pohled kamerou jako Live-obrázky.

Řízení přitom nepoužije vytvořené obrázky k automatické kontrole upnutí. Obrázky, které vytvoříte v tomto menu, se mohou použít pro dokumentaci nebo pro jiné účely. Přitom můžete například snímat aktuální upínací polohu. Vytvořený obrázek uloží řízení jako soubor .png do adresáře podle vaší volby.




### Postup

K uložení Live-obrázku kamery postupujte takto:

CAMERA
- ▶ Stiskněte softtlačítko **KAMERA**

LIVE IMAGE
- ▶ Stiskněte softklávesu **ZIVY OBRAZ**
- > Řídicí systém zobrazí aktuální pohled kamerou.
- > Řízení otevře pomocné okno.
- ▶ Zadejte požadovaný název souboru
- ▶ Vyberte cílový adresář

OK
- ▶ Stiskněte softklávesu **OK**
- > Řídicí systém uloží aktuální obrázek.
- ▶ Alternativně stiskněte tlačítko **Ulozit**

**Možnosti v režimu Live-obrázku**

Řízení nabízí následující možnosti:

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
| SVĚTLEJŠÍ | Zvětšit jas kamery<br>Zde provedená nastavení platí pouze v režimu Live-obrázku. Nemají žádný vliv na snímky v automatickém režimu. |
| TMAVŠÍ | Zmenšit jas kamery<br>Zde provedená nastavení platí pouze v režimu Live-obrázku. Nemají žádný vliv na snímky v automatickém režimu. |
| VSC NASTAVENÍ | Konfigurovat zorné pole kamery<br>Respektujte informace v příručce ke stroji!<br>Tato nastavení jsou možná pouze po zadání kódového čísla. |
| ZPĚT | Vrátit se zpátky k předchozí obrazovce |

## Správa monitorovacích dat

V provozním režimu **Ruční provoz** spravujete obrázky cyklů 600 a 601.

Při správě monitorovacích dat postupujte takto:




- Stiskněte softtlačítko **KAMERA**




- Stiskněte softklávesu **SPRAVA MONITOROVANI DAT**
- > Řídicí systém ukáže seznam monitorovaných NC-programů.

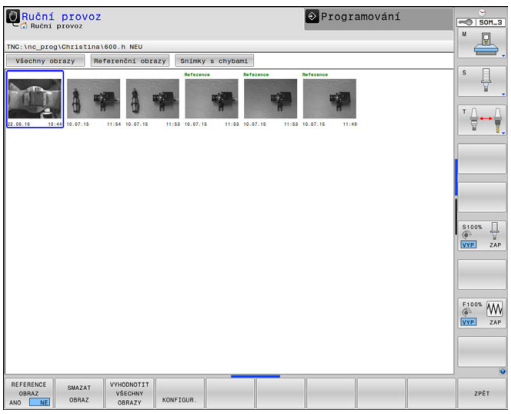



- Stiskněte softklávesu **OTEVŘÍT**
- > Řídicí systém ukáže seznam monitorovaných bodů.
- Zpracovat požadované údaje

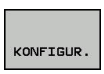
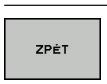
### Zvolit data

Myší můžete zvolit tlačítka. Tato tlačítka slouží k usnadnění hledání a přehlednému znázornění.

- **Všechny obrazy**: Zobrazit všechny snímky tohoto monitorovacího souboru
- **Referenční obrazy**: Zobrazit pouze referenční snímky
- **Snímky s chybami**: Zobrazit všechny snímky, ve kterých jste označili chybu




### Možnosti správy monitorovacích dat

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
|  | Označit zvolený obrázek jako referenční obrázek<br>Upozornění: Referenční obrázek ukazuje situaci v pracovním prostoru, kterou považujete za bezpečnou.<br>Při vyhodnocení se berou do úvahy všechny referenční obrázky. Když přidáte nebo odstraníte referenční obrázek, tak to má účinek na výsledek vyhodnocení obrázku. |
|  | Smazat aktuální zvolený obrázek |
|  | Provést automatické vyhodnocení obrázku<br>Řízení provede vyhodnocení obrázku v závislosti na referenčních obrázcích a monitorovacích oblastech. |
|  | Změnit monitorovací oblasti nebo označit chybu<br>**Další informace:** "Konfigurace", Stránka 779 |
|  | Vrátit se zpátky k předchozí obrazovce<br>Pokud jste změnili konfiguraci, provede řízení vyhodnocení obrázku. |

## Konfigurace

Máte možnost kdykoliv změnit vaše nastavení monitorované oblasti a chyb. Stisknutím softklávesy **KONFIGUR.** přepnete lištu softtlačítek a můžete změnit vaše nastavení.

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
| KONFIGUR. | Změna nastavení sledované oblasti a citlivosti<br>Pokud provedete změnu v tomto menu, může se změnit výsledek vyhodnocení obrázku. |
| KRESLIT OBLAST | Nakreslit novou oblast monitorování<br>Když přidáte novou monitorovací oblast nebo změníte či smažete již nakreslené monitorovací oblasti, tak to má účinek na vyhodnocení obrázku. Pro všechny referenční obrázky platí stejná monitorovací oblast. |
| KRESLIT CHYBA | Nakreslit novou chybu |
| VYHODNOTIT OBRAZ | Řízení kontroluje zda – popř. jak se nová nastavení na tomto obrázku projeví |
| VYHODNOTIT VŠECHNY OBRAZY | Řízení kontroluje zda – popř. jak se nová nastavení projeví na všech obrázcích |
| ZOBRAZIT OBLASTI | Řízení ukazuje všechny nakreslené monitorovací oblasti |
| ZOBRAZIT POROVNÁNÍ | Řídicí systém porovnává aktuální obrázek s obrázkem se středními hodnotami. |
| ULOŽ A ZPĚT | Uložit aktuální obrázek a přechod zpátky na předchozí obrazovku<br>Pokud jste změnili konfiguraci, provede řízení vyhodnocení obrázku. |
| ZPĚT | Zrušit změny a přechod zpátky na předchozí obrazovku |

Kromě toho můžete tlačítky obrázek zvětšit a zvětšený výřez posunovat pomocí myši nebo směrových tlačítek.

### Vykreslit monitorovanou oblast nebo chybnou oblast

Postupujte takto:

- Stiskněte požadovanou softklávesu, například **KRESLIT OBLAST**
- Klikněte na obrázek a obtáhněte oblast myší.

> Řízení ukáže vybranou oblast s rámečkem.

- Případně posuňte oblast s myší

Dvojitým kliknutím můžete vykreslenou oblast zajistit a tak chránit proti náhodnému posunu.

**Smazat vykreslené oblasti**

Pokud jste nakreslili více monitorovaných nebo chybových oblastí, můžete tyto oblasti jednotlivě zase smazat.

Postupujte takto:

- ▶ Klikněte na tu oblast, kterou si přejete smazat
- > Řízení ukáže vybranou oblast s rámečkem.
- ▶ Stiskněte softtlačítko **Smazat**

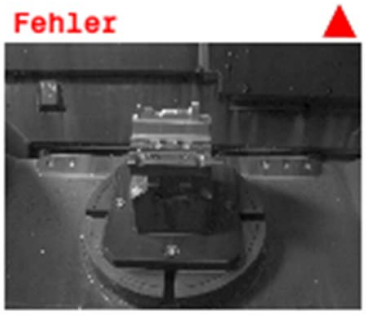
## Výsledek vyhodnocení obrázku

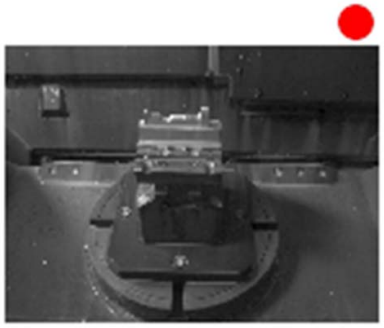
Výsledek vyhodnocení obrázku je závislý na monitorovací oblasti a referenčních obrázcích. Při vyhodnocování všech obrázků se každý obrázek vyhodnotí s aktuální konfigurací a výsledek se porovná s uloženými daty.

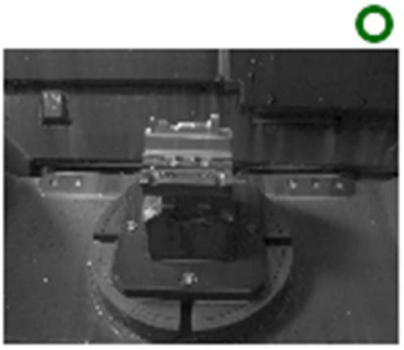
Pokud změníte monitorovací oblast nebo přidáte či smažete referenční obrázky, tak se obrázky označí následujícími symboly:

- **Trojúhelník:** Změnili jste monitorovací údaje, např. označili jeden obrázek s chybami jako referenční obrázek nebo smazali monitorovací oblast. Monitorování se tak stalo méně citlivým.

  To má vliv na vaše referenční obrázky a obrázek se středními hodnotami. Kvůli vaší změně konfigurace již nemůže řízení zjistit chyby, které byly předtím k tomuto obrázku uložené! Chcete-li pokračovat, potvrďte sníženou citlivost monitorování a nové nastavení se převezme.
- **Plný kruh:** Změnili jste monitorovací data, monitorování se stane citlivějším.
- **Prázdný kruh:** Bez chybového hlášení: Všechny v obrázku uložené odchylky byly rozpoznány, monitorování nenašlo žádné rozpory.





# 18

# Polohování s ručním zadáváním

## 18.1 Programování jednoduchého obrábění a zpracování

Pro jednoduché obrábění nebo k předběžnému polohování nástroje je vhodný režim **Polohování s ručním zadáním**. Zde můžete, v závislosti na strojním parametru **programInputMode** (č. 101201), zadat krátký program ve formátu popisného dialogu nebo podle DIN/ISO a přímo ho nechat provést. Program se uloží do souboru $MDI.

Můžete používat mezi jiným následující funkce:

- Cykly
- Korekce rádiusu
- Opakování části programu
- Q-parametry

V režimu **Polohování s ručním zadáním** lze aktivovat dodatečné zobrazení stavu.

***UPOZORNĚNÍ***

**Pozor nebezpečí kolize!**

Řídicí systém ztrácí určitými manuálními zákroky modálně působící informace o programu a tím tzv. kontextový vztah. Po ztrátě kontextového vztahu mohou vzniknout neočekávané a nechtěné pohyby. Během následujícího obrábění vzniká riziko kolize!

- Následné zákroky neprovádějte:
  - Pohyb kurzorem na jiný NC-blok
  - Příkaz skoku **GOTO** do jiného NC-bloku
  - Editování NC-bloku
  - Změna Q-parametrů pomocí softklávesy **Q INFO**
  - Změna provozního režimu
- Kontextový vztah obnovit opakováním požadovaných NC-bloků

## Použití polohování s ručním zadáním



- Zvolte režim **Polohování s ručním zadáním**
- Naprogramujte požadovanou dostupnou funkci



- Stiskněte tlačítko **NC-Start**
- Řízení zpracuje zvýrazněný NC-blok.
  **Další informace:** "Programování jednoduchého obrábění a zpracování", Stránka 782



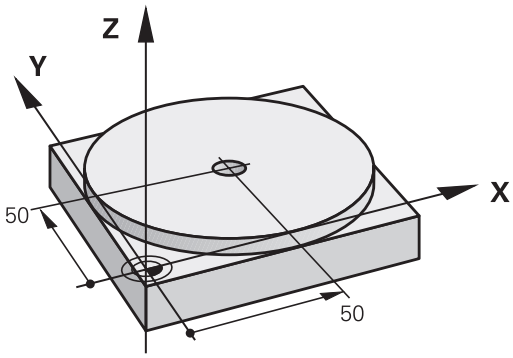
Provozní a programovací pokyny:

- Následující funkce nejsou v režimu **Polohování s ručním zadáním** k dispozici:
  - Volné programování obrysů FK
  - Vyvolání programu
    - **PGM CALL**
    - **SEL PGM**
    - **CALL SELECTED PGM**
  - Programovací grafika
  - Grafika chodu programu
- Pomocí softtlačítek **Označit blok**, **VYŘÍZNOUT BLOK** atd. můžete také pohodlně a rychle znovu využít části programů z jiných NC-programů.
  **Další informace:** "Označování, kopírování, vyjmutí a vkládání částí programu", Stránka 170
- Pomocí softtlačítek **SEZNAM Q PARAMETRŮ** a **Q INFO** můžete kontrolovat a měnit Q-parametry.
  **Další informace:** "Kontrola a změna Q-parametrů", Stránka 382

**Příklad**

Jednotlivý obrobek má být opatřen dírou hlubokou 20 mm. Po upnutí obrobku, vyrovnání a nastavení vztažného bodu lze díru naprogramovat a provést několika málo řádky programu.

Nejprve je nástroj pomocí přímkových bloků předpolohován nad obrobkem a napolohován do bezpečné vzdálenosti 5 mm nad vrtanou dírou. Potom se provede vrtání cyklem **200 VRTÁNÍ**.




| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM $MDI MM** | |
| **1 TOOL CALL 1 Z S2000** | Vyvolání nástroje: osa nástroje Z, |
| | Otáčky vřetena 2000 ot/min |
| **2 L Z+200 R0 FMAX** | Odjetí nástrojem (F MAX = rychloposuv) |
| **3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3** | Napolohování nástroje nad díru rychloposuvem F MAX, zapnutí vřetena |
| **4 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ** | Definování cyklu VRTÁNÍ |
| **Q200=5 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.** | Bezpečná vzdálenost nástroje nad dírou |
| **Q201=-20 ;HLOUBKA** | Hloubka vrtané díry (znaménko = směr obrábění) |
| **Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU** | Posuv při vrtání |
| **Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU** | Hloubka daného přísuvu před vyjetím |
| **Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE** | Časová prodleva po každém odjetí v sekundách |
| **Q203=-10 ;SOURADNICE POVRCHU** | Souřadnice povrchu obrobku |
| **Q204=20 ;2. BEZPEC.VZDALENOST** | Bezpečná vzdálenost nástroje nad dírou |
| **Q211=0.2 ;CAS. PRODLEVA DOLE** | Časová prodleva na dně díry v sekundách |
| **Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA** | Hloubka se vztahuje ke špičce nástroje nebo k válcové části nástroje |
| **5 CYCL CALL** | Vyvolání cyklu VRTÁNÍ |
| **6 L Z+200 R0 FMAX M2** | Odjetí nástroje |
| **7 END PGM $MDI MM** | Konec programu |

Funkce přímky:

**Další informace:** "Přímka L", Stránka 293

**Příklad: Odstranění šikmé polohy obrobku u strojů s otočným stolem**

- Proveďte základní natočení pomocí 3D-dotykové sondy
  **Další informace:** "Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí 3D-dotykové sondy ", Stránka 752
- Poznamenejte si úhel natočení a základní natočení opět zrušte.



- Volba režimu: stiskněte tlačítko **Polohování s ručním zadáním**



- Zvolte osu otočného stolu, zadejte poznamenaný úhel natočení a posuv, například**L C+2.561 F50**







- Ukončete zadání



- Stiskněte tlačítko **NC-start**: šikmá poloha se natočením otočného stolu odstraní

## Uložení 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:



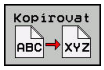
- Režim: stiskněte klávesu **Programování**




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



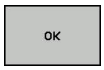
- Vyberte (označte) soubor **$MDI**




- Zkopírovat soubor: stiskněte softklávesu **Kopírovat**

**CÍLOVÝ SOUBOR =**

- Zadejte název, pod kterým se má aktuální obsah souboru $MDI uložit, např.**Vrtání**.




- Stiskněte softklávesu **OK**




- Ukončení správy souborů: stiskněte softklávesu **KONEC**

**Další informace:** "Kopírování jednotlivých souborů", Stránka 181

# 19

# Testování programu a provádění programu

## 19.1 Grafické zobrazení

### Použití

V režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule** a v režimu **Test programu** simuluje řídicí systém obrábění graficky.

Řízení nabízí následující náhledy:

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

> V režimu **Test programu** máte navíc k dispozici 3D-čárovou grafiku.

Grafika odpovídá zobrazení definovaného obrobku, který je obráběn nástrojem válcového tvaru.

Při aktivní tabulce nástrojů zohledňuje řídicí systém navíc záznamy ve sloupcích LCUTS, T-ANGLE a R2.

Při **Grafická nastavení** s typem modelu 3D vidíte v soustružnickém režimu také řezné destičky nástrojů z **toolturn.trn**.

Řídicí systém grafiku nezobrazí, jestliže

- aktuální program neobsahuje platnou definici neobrobeného polotovaru
- není navolen žádný program
- Při definování polotovaru pomocí podprogramu nebyl blok BLK-FORM ještě zpracovaný

> Programy s 5osovým nebo naklopeným obráběním mohou snížit rychlost simulace. V nabídce MOD **Nastavení grafiky** můžete snížit **Kvalita modelu** a tím zvýšit rychlost simulace.

> Používáte-li TNC 640 s dotykovým ovládáním, tak můžete některá tlačítka nahradit gesty.
>
> **Další informace:** "Použití dotykové obrazovky", Stránka 129

## Rychlost Nastavit testování programu

Naposledy nastavená rychlost zůstává zachována až do přerušení napájení. Po zapnutí řízení se nastaví rychlost na MAX.

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

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
|  | Testovat program s rychlostí, se kterou bude také zpracováván (zohlední se naprogramované posuvy) |
|  | Postupně zvyšovat rychlost simulace |
|  | Postupně snižovat rychlost simulace |
|  | Testovat program s maximální možnou rychlostí (základní nastavení) |

Rychlost simulace můžete nastavit také před spuštěním programu:



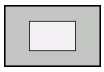
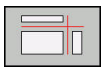
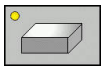
- Zvolte funkce pro nastavení rychlosti simulace



- Požadovanou funkci zvolte softtlačítkem, např. Postupně zvyšovat rychlost simulace

## Přehled: Náhledy

V režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule** a **Test programu** ukazuje řídicí systém následující softtlačítka:

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

Poloha těchto softtlačítek závisí na zvoleném provozním režimu.

Režim **Test programu** nabízí následující náhledy:

| Softtlačítko | Náhled |
|---|---|
|  | Objemový náhled |
|  | Objemový náhled a dráhy nástrojů |
|  | Dráhy nástrojů |

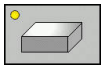
### Omezení během Provádění programu

Když je výpočetní kapacita řídicího systému zatížena komplexním obráběním, může být simulace chybná.

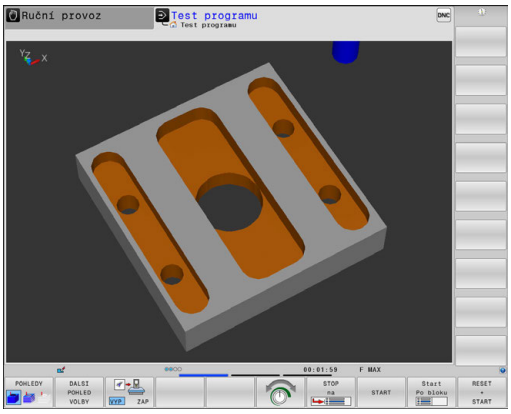
## 3D-zobrazení

Zvolte 3D-zobrazení:

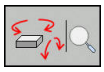
Pomocí 3D-zobrazení s vysokým rozlišením můžete zobrazit povrch zpracovávaného obrobku podrobněji. Řídicí systém vytvoří pomocí simulovaného světelného zdroje realistické poměry světel a stínů.



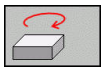
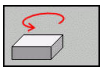
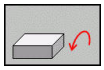
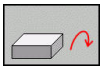
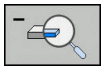
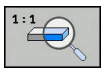
- Stiskněte softklávesu 3D-zobrazení



### Otáčení 3D-zobrazení, zvětšování a posouvání

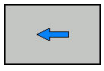
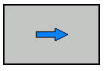


- Zvolte funkce natočení a zvětšování/zmenšování
- > Řídicí systém zobrazí následující softtlačítka.

| Softtlačítka | Funkce |
|---|---|
|   | Zobrazení natáčet vertikálně po 5° |
|   | Zobrazení překlápět horizontálně po 5° |
|  | Zobrazení zvětšovat po krocích |
|  | Zobrazení zmenšovat po krocích |
|  | Vrátit zobrazení na původní velikost a úhel |



- Přepínejte lištu softtlačítek

| Softtlačítka | Funkce |
|---|---|
|   | Posunutí zobrazení nahoru a dolů |
|   | Posunutí zobrazení vlevo a vpravo |
|  | Vrátit zobrazení na původní polohu a úhel |

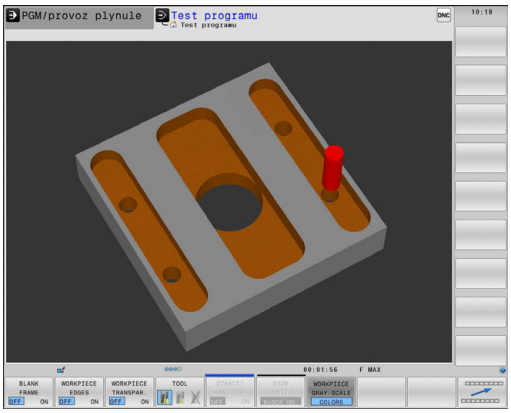
Grafické znázornění můžete také změnit myší. K dispozici jsou následující funkce:

- Chcete-li otočit znázorněný model ve třech rozměrech: podržte pravé tlačítko myši stisknuté a pohybujte s ní. Když stisknete současně klávesu Shift, můžete modelem otáčet pouze horizontálně nebo vertikálně.
- Chcete-li posunout znázorněný model: podržte střední tlačítko myši, popř. její kolečko stisknuté a pohybujte myší. Když stisknete současně klávesu Shift, můžete modelem posouvat pouze horizontálně nebo vertikálně.
- Chcete-li zvětšit určitou oblast: označte se stisknutým levým tlačítkem myši oblast zvětšování.
- > Když pustíte levé tlačítko myši, zvětší řídicí systém náhled.
- K rychlému zvětšení nebo zmenšení libovolné oblasti: otáčejte kolečkem myši dopředu nebo dozadu.
- Návrat do standardního náhledu: stiskněte klávesu Shift a současně poklepejte pravým tlačítkem myši. Když poklepete pouze pravým tlačítkem myši, tak zůstane úhel natočení zachován.

### 3D-zobrazení v režimu Testování programu

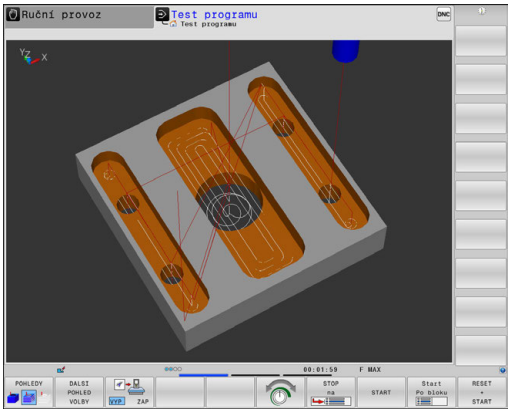
Režim **Test programu** nabízí následující náhledy:

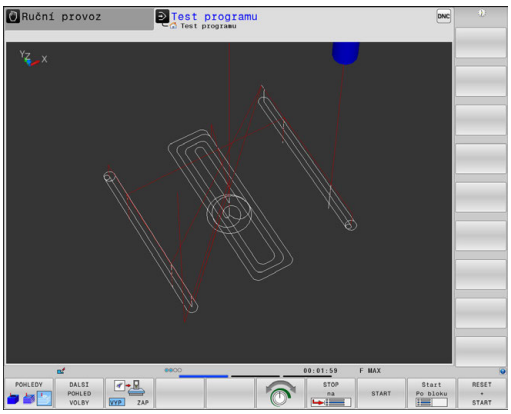
| Softtlačítka | Funkce |
|---|---|
| POHLEDY | Objemový náhled |
| POHLEDY | Objemový náhled a dráhy nástrojů |
| POHLEDY | Dráhy nástrojů |




Režim **Test programu** nabízí následující funkce:

| Softtlačítka | Funkce |
|---|---|
| VYP ZAP | Zapnutí monitorování kolize<br>**Další informace:** "Monitorování kolize v režimu Testování", Stránka 502 |
| PRÁZDNÝ RÁM VYP ZAP | Zobrazit rámeček polotovaru |
| Polotovar HRANY VYP ZAP | Zdůraznění hran obrobku ve 3D-modelu |
| Polotovar PRŮSVITNÝ VYP ZAP | Zobrazit obrobek průhledně |
| OZNACIT KONC.BOD VYP ZAP | Zobrazit koncové body nástrojových drah |
| čís.BLOKU UKAZAT VYNECHAT | Zobrazit čísla bloků nástrojových drah |
| POLOTOVAR SKALA-SEDI BARVY | Zobrazit obrobek barevně |
| RESETOVAT OBJEMOVÝ MODEL | Resetovat objemový model |
| RESET DRAH NÁSTROJE | Resetovat dráhy nástroje |
| DRÁHY FMAX ZOBRAZIT SKRÝT | Zobrazit pohyby rychloposuvem |
| MĚŘENÍ VYP ZAP | Aktivovat měření<br>Je-li měření aktivní, řízení zobrazí přibližně odpovídající souřadnice, pokud umístíte ukazatel myši na 3D-grafiku obrobku. |



Řídicí systém ukládá stav následujících softtlačítek trvale, takže platí i po výpadku proudu:

- Monitorování kolize
- Pohyby rychloposuvem
- Rámy polotovaru
- Hrany obrobku
- Obrobek průhledně
- Obrobek barevně

Pokyny pro obsluhu:

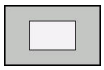
- Dostupné funkce závisí na zvolené kvalitě modelu. Kvalitu modelu volíte ve funkci MOD **Nastavení grafiky**
- Strojním parametrem **clearPathAtBlk** (č. 124203) určíte, zda se smažou dráhy nástroje v režimu **Test programu** při novém BLK-tvaru či nikoliv.
- Pokud by byly body vydány postprocesorem nesprávně, pak se vyskytnou na obrobku stopy po obrábění. Abyste tyto nežádoucí stopy po obrábění rozpoznali včas (před obráběním), můžete zkontrolovat externě připravené NC-programy zobrazením nástrojových drah na odpovídající nesrovnalosti.
- Abyste mohli u zobrazených nástrojových drah rychle rozpoznat podrobnosti, máte k dispozici výkonnou funkci Zoom (Zvětšit).
- Řídicí systém znázorňuje pojezdové pohyby rychloposuvem červeně.

## Půdorys

Zvolte půdorys v režimu **Test programu**:




- Stiskněte softklávesu **DALSI POHLED VOLBY**

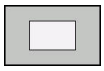


- Stiskněte softklávesu **Půdorys**

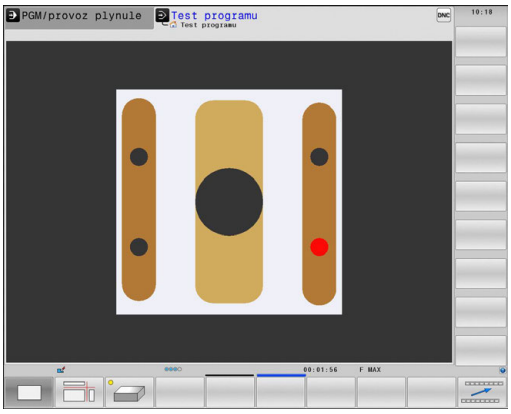
Zvolte půdorys v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**:




- Stiskněte softklávesu **Grafika**



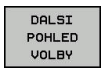
- Stiskněte softklávesu **Půdorys**



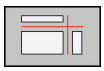

## Zobrazení ve 3 rovinách

Zobrazení ukazuje tři roviny řezu a 3D-model, obdobně jako technický výkres.

Zvolte zobrazení ve 3 rovinách v režimu **Test programu**:




- Stiskněte softklávesu **DALSI POHLED VOLBY**

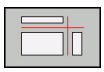


- Stiskněte softklávesu **Zobrazení ve 3 rovinách**

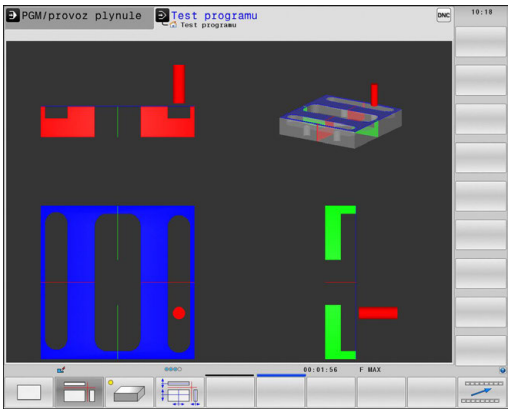
Zvolte znázornění ve 3 rovinách v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**:




- Stiskněte softklávesu **Grafika**



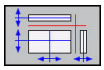
- Stiskněte softklávesu **Zobrazení ve 3 rovinách**



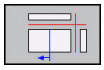
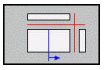
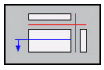
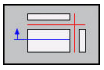
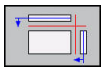
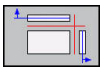
### Posunutí rovin řezu

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

Průsečík rovin posunete takto:



- Stiskněte softklávesu **Posunutí roviny řezu**
- Řídicí systém zobrazí následující softtlačítka:

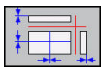
| Softtlačítka | Funkce |
|---|---|
|   | Posunutí svislé roviny řezu doprava nebo doleva |
|   | Posunutí vertikální roviny řezu dopředu nebo dozadu |
|   | Posunutí vodorovné roviny řezu nahoru nebo dolů |

Poloha roviny řezu je během posouvání viditelná na 3D-modelu. Posun zůstává aktivní i když aktivujete nový polotovar.

### Resetovat roviny řezu

Posunutá rovina řezu zůstává aktivní i při novém polotovaru. Je-li řídicí systém restartován, rovina řezu se automaticky vynuluje.

Rovinu řezu můžete nastavit do základní polohy i ručně:



- Stiskněte softklávesu **Reset roviny řezu**

## Opakovat grafickou simulaci

Program obrábění lze graficky simulovat libovolně často. K tomu můžete grafiku opět vynulovat na neobrobený polotovar.

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
|  | Zobrazit neobrobený polotovar v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule** |
|  | Zobrazit neobrobený polotovar v režimu **Test programu** |

## Zobrazit nástroj

Během simulace si můžete nechat nástroj zobrazit nezávisle na provozním režimu.

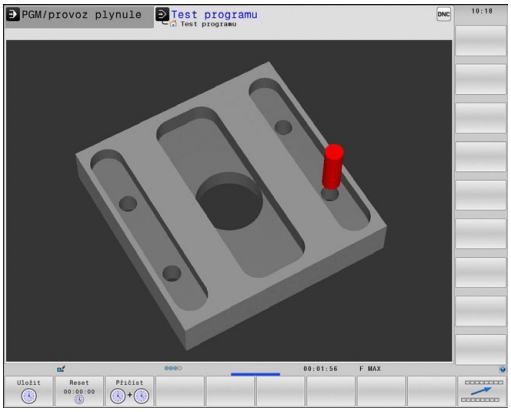
| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
|  | **Program/provoz plynule** / **Program/provoz po bloku** |
|  | **Test programu** |

Řídicí systém ukazuje nástroj v různých barvách:

- červená: Nástroj je v záběru
- modrá: Nástroj odjel

## Zjištění doby obrábění

### Operační doba v režimu Test programu




Řízení vypočítá dobu pohybů nástroje a zobrazí ji jako dobu obrábění v testování programu. Řízení přitom bere do úvahy posuvy a doby prodlev.

Tento v řízení zjištěný čas není příliš vhodný ke kalkulaci výrobního času, protože nebere do úvahu časy závislé na strojních úkonech (například pro výměnu nástroje).

Obráběcí doby zjištěné pomocí grafické simulace nesouhlasí se skutečnými dobami obrábění. Důvodem je u kombinovaného frézování a soustružení mimo jiné přepínání obráběcího režimu.

### Operační čas v provozních režimech stroje

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

### Volba funkce Stopky



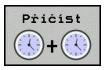
- Přepínejte lištu softtlačítek, až se objeví softtlačítko výběru funkcí stopek



- Zvolte funkce stopek

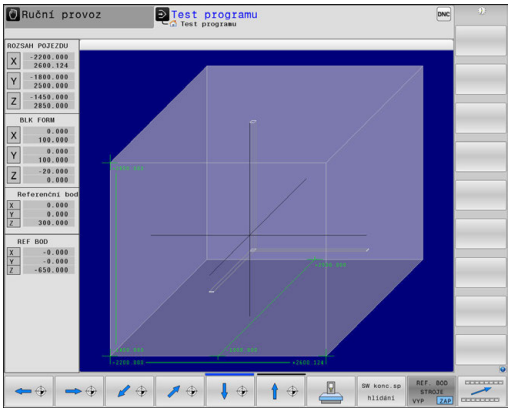



- Požadovanou funkci zvolte softtlačítkem, např. uložit zobrazený čas

| Softtlačítko | Funkce stopek |
|---|---|
|  | Uložení zobrazeného času |
|  | Zobrazení součtu uloženého a zobrazeného času |
|  | Smazání zobrazeného času |

## 19.2 Zobrazení neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru

### Použití



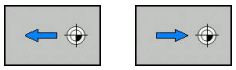
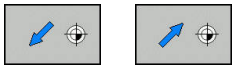
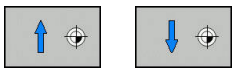
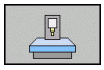

V režimu **Testování** můžete zkontrolovat polohu neobrobeného polotovaru a vztažného bodu v pracovním prostoru stroje graficky. Grafika ukáže vztažný bod, nastavený v NC-programu cyklem 247. Pokud jste v NC-programu nenastavili vztažný bod, grafika ukazuje vztažný bod aktivní na stroji.

Monitorování pracovního prostoru můžete aktivovat v režimu **Testování**: stiskněte k tomu softklávesu **Polotovar v prac. prostoru**. Softtlačítkem **SW konc.sp hlídání** můžete tuto funkci zapnout nebo vypnout.

Transparentní kvádr představuje neobrobený polotovar, jehož rozměry jsou uvedeny v tabulce **BLK FORM**. Rozměry řídicí systém přebírá z definice polotovaru v navoleném programu.

Kde se neobrobený polotovar v pracovním prostoru nachází, to je v normálním případě pro test programu bezvýznamné. Pokud 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**.

| Softtlačítka | Funkce |
|---|---|
|  | Posunutí polotovaru v kladném/záporném směru X |
|  | Posunutí polotovaru v kladném/záporném směru Y |
|  | Posunutí polotovaru v kladném/záporném směru Z |
|  | Zobrazit neobrobený polotovar vztažený k nastavenému vztažnému bodu |
| ACTIVE TRAVERSE RANGES | Zobrazit aktivní rozsah pojezdu |
| SELECT TRAVERSE RANGE | Zde se zobrazují rozsahy pojezdu konfigurované výrobcem stroje a mohou se vybírat podle potřeby |
| SW konc.sp hlídání | Zapnutí, popř. vypnutí funkce monitorování |
| REF. BOD STROJE VYP ZAP | Zobrazit strojní referenční bod |

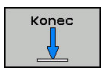
Pokyny pro obsluhu:

- Při **BLK FORM CYLINDER** (Tvar polotovaru válec) se znázorní kvádr jako polotovar v pracovním prostoru.
- Při **BLK FORM ROTATION** (Tvar polotovaru rotační) se v pracovním prostoru nezobrazí žádný polotovar.

## 19.3 Funkce pro zobrazení programu

### Přehled

V režimech **PGM/provoz po bloku** a **PGM/provoz plynule** zobrazuje řídicí systém softtlačítka, jimiž můžete nechat NC-program ukázat po stránkách:

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
|  | V NC-programu přejít o jednu stránku obrazovky zpět |
|  | V NC-programu přejít o jednu stránku obrazovky dopředu |
|  | Zvolit začátek programu |
|  | Zvolit konec programu |

## 19.4 Testování programu

### Použití

V režimu **Test programu** simulujete průběh NC-programů a částí programů, aby se redukovaly programovací chyby při provádění programu. Řídicí systém vás podporuje při vyhledávání

- geometrických neslučitelností
- chybějících zadání
- neproveditelných skoků
- narušení pracovního prostoru
- Použití zablokovaných nástrojů

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

**Při testu programu dbejte na tyto body**

Řídicí systém spouští u polotovarů ve tvaru kvádru test programu po vyvolání nástroje na následující polohu:

- V rovině obrábění ve středu definovaného **BLK FORM**
- V ose nástroje 1 mm nad **MAX**-bodem, definovaným v **BLK FORM**

Řídicí systém spouští u rotačně symetrických polotovarů test programu po vyvolání nástroje v následující poloze:

- V obráběcí rovině z pozice X=0, Y=0
- V rovině nástroje 1 mm nad definovaným polotovarem

***UPOZORNĚNÍ***

**Pozor nebezpečí kolize!**

Řídicí systém nebere do úvahy v provozním režimu **Testování** všechny osové pohyby stroje, jako například PLC-polohování a pohyby z nástrojových maker a M-funkcí. Proto se může bezchybně provedený test lišit od pozdějšího obrábění. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- NC-program testujte na pozdější obráběcí pozici (**Polotovar v prac. prostoru**)
- Bezpečnou mezipolohu programujte po výměně nástroje a před polohováním
- NC-program v režimu **Program/provoz po bloku** testujte opatrně
- Podle možností využijte **Dynamická kontrola kolize (DCM)**

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Výrobce vašeho stroje může definovat makro výměny nástroje i pro režim **Test programu**, které přesně simuluje chování stroje.

Výrobce stroje přitom často změní simulovanou polohu výměny nástroje.

## Provedení testování programu

K testování programu musíte aktivovat tabulku nástrojů (status S). K tomu navolte v režimu **Test programu** požadovanou tabulku nástrojů pomocí správy souborů.

U soustružnických nástrojů si můžete vybrat tabulku soustružnických nástrojů s příponou souboru .trn, která je kompatibilní s vybranou tabulkou nástrojů. Přitom se musí soustružnické nástroje v obou vybraných tabulkách shodovat.

Pro testování programu můžete zvolit libovolnou tabulku vztažných bodů (status S).

V řádku 0 dočasně nahrané tabulky vztažných bodů stojí po **RESET + START** automaticky aktuálně aktivní vztažný bod z **Preset.PR** (zpracování). Řádka 0 je při startu testování programu zvolena tak dlouho, až definujete v NC-programu jiný vztažný bod. Všechny vztažné body z řádků > 0 čte řízení z vybrané tabulky vztažných bodů testování programu.

Pomocí funkce **Polotovar v prac. prostoru** aktivujete pro testování programu monitorování pracovního prostoru.

**Další informace:** "Zobrazení neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru ", Stránka 799

- Režim: stiskněte klávesu **Test programu**
- Správa souboru: stiskněte klávesu **PGM MGT** a zvolte soubor, který chcete testovat

**Řídicí systém zobrazí následující softtlačítka:**

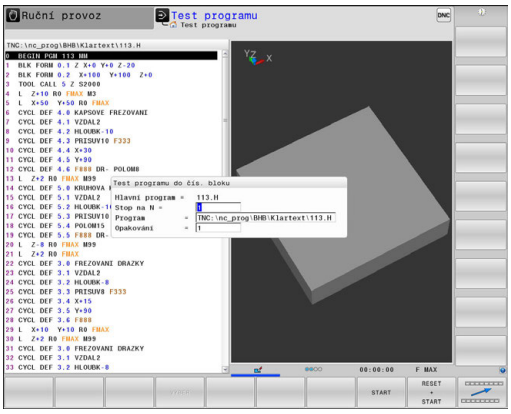
| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
| RESET + START | Resetovat neobrobený polotovar, dosavadní data nástrojů a otestovat celý program |
| START | Testovat celý program |
| Start Po bloku | Testovat každý NC-blok jednotlivě |
| STOP na | Provede **Test programu** až do bloku N |
| STOP | Zastavit test programu (softtlačítko se objeví pouze tehdy, když jste spustili test programu) |

Test programu můžete kdykoli – i během obráběcích cyklů – přerušit a znovu spustit. Abyste mohli v testu opět pokračovat, nesmíte provést následující:

- zvolit směrovým tlačítkem nebo klávesou **GOTO** jiný blok
- provést v programu změny
- zvolit nový program.

## Provést Test programu až do určitého bloku

Pomocí **STOP na** provede řídicí systém **Test programu** pouze k bloku s číslem **N**.



K zastavení **Test programu** v libovolném bloku postupujte takto:




- Stiskněte softklávesu **STOP na**
- **Stop na N** = zadejte číslo bloku, u něhož se má simulace zastavit.
- **Program** = Zadejte název programu, v němž se blok se zvoleným číslem nachází.

> Řídicí systém ukáže název zvoleného programu.

- Pokud se má stop provést v programu vyvolaném s **PGM CALL** pak zadejte tento název
- **Opakování** = zadejte počet opakování, která se mají provést, pokud se blok **N** nachází uvnitř opakování části programu.
  Výchozí hodnota 1: Řízení zastaví před simulací **N**

### Možnosti v zastaveném stavu

Pokud přerušíte **Test programu** funkcí **STOP na**, máte v zastaveném stavu následující možnosti:

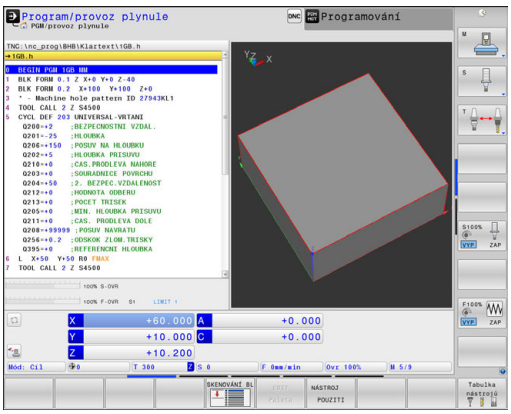
- **Přeskočit bloky** zapnout nebo vypnout
- **Volitelný program-stop** zapnout nebo vypnout
- Změnit rozlišení grafiky a model
- Změnit NC-program v režimu **Programování**

Když změníte NC-program v režimu **Programování**, chová se simulace takto:

- Změna před místem přerušení: simulace začne od začátku
- Změna za místem přerušení: pomocí **GOTO** lze polohovat do místa přerušení

## 19.5 Chod programu

### Použití




V režimu **Program/provoz plynule** provádí řídicí systém program obrábění plynule až do konce programu nebo až do jeho přerušení.

V režimu **Program/provoz po bloku** provádí řídicí systém každý blok jednotlivě po stisknutí klávesy **NC-Start**. U cyklů s rastry bodů a **CYCL CALL PAT** se řízení zastaví po každém bodu.

Následující funkce řídicího systému můžete používat v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**:

- Přerušení chodu programu
- Provádění programu od určitého bloku
- Přeskočení bloků
- Editace tabulky nástrojů TOOL.T
- Kontrola a změna Q-parametrů
- Proložené polohování ručním kolečkem
- Funkce pro grafické znázornění
- Doplňkové zobrazení stavu

## Provedení obráběcího programu

**Příprava**

1 Upněte obrobek na stůl stroje
2 Nastavte vztažný bod
3 Zvolte potřebné tabulky a soubory palet (status M)
4 Zvolte program obrábění (status M)

Pokyny pro obsluhu:
- Posuv a otáčky vřetena můžete měnit pomocí potenciometru.
- Softtlačítkem **FMAX** můžete redukovat rychlost posuvu. Redukce působí na všechny rychloposuvy a posuvy, i po restartu řídicího systému.

**Provádění programu plynule**

- Start obráběcího program klávesou **NC-start**

**Provádění programu po bloku**

- Každý blok programu obrábění odstartujte jednotlivě klávesou **NC-start**

## Přerušení obrábění, zastavení nebo zrušení

Máte různé možnosti, jak zastavit provádění programu:

- Přerušit chod programu, např. pomocí přídavné funkce **M0**
- Zastavit chod programu, např. pomocí klávesy **NC-Stop**
- Zrušit chod programu, např. klávesou **NC-Stop** ve spojení se softtlačítkem **Interní stop**
- Ukončit chod programu, např. pomocnými funkcemi **M2** nebo **M30**

Současný stav provádění programu zobrazuje řízení v indikaci stavu.

**Další informace:** "Všeobecná indikace stavu", Stránka 96

Přerušený, zrušený (ukončený) chod programu se liší od stavu zastavení tím, že umožňuje, mimo jiné, následující uživatelské akce:

- Zvolit provozní režim
- Kontrolovat a příp. změnit Q-parametry funkcí **Q INFO**
- Změnu nastavení volitelného přerušení naprogramovaného s **M1**
- Změnu nastavení přeskočení NC-bloků naprogramovaného s **/**

Řídicí systém automaticky přeruší program při vážných chybách, například při vyvolání cyklu se stojícím vřetenem.

### Naprogramovaná přerušení

Přerušení můžete definovat přímo v NC-programu. Řízení přeruší provádění programu v některém NC-bloku, který obsahuje některé z těchto zadání:

- naprogramované zastavení **STOP** (s přídavnou funkcí a bez ní)
- naprogramované zastavení **M0**
- podmíněné zastavení **M1**

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

Řídicí systém ztrácí určitými manuálními zákroky modálně působící informace o programu a tím tzv. kontextový vztah. Po ztrátě kontextového vztahu mohou vzniknout neočekávané a nechtěné pohyby. Během následujícího obrábění vzniká riziko kolize!

- Následné zákroky neprovádějte:
  - Pohyb kurzorem na jiný NC-blok
  - Příkaz skoku **GOTO** do jiného NC-bloku
  - Editování NC-bloku
  - Změna Q-parametrů pomocí softklávesy **Q INFO**
  - Změna provozního režimu
- Kontextový vztah obnovit opakováním požadovaných NC-bloků



Respektujte informace v příručce ke stroji!

Přídavná funkce **M6** může také vést k přerušení chodu programu. Rozsah přídavné funkce definuje výrobce stroje.

### Ruční přerušení programu

Při provádění programu obrábění v režimu **Program/provoz plynule**, zvolte režim **Program/provoz po bloku**. Řízení přeruší obrábění, jakmile se dokončí aktuální obráběcí operace.

### Přerušení zpracování

- Stiskněte klávesu **NC-Stop**



- > Řízení neukončí aktuální NC-blok.
- > Řízení zobrazí v indikaci stavu symbol zastavení
- > Akce, jako např. změna režimu, nejsou možné
- > Pokračování programu je možné klávesou **NC-Start**

- Stiskněte softklávesu **Interní stop**



- > Řízení krátce zobrazí v indikaci stavu symbol přerušení programu



- > Řízení zobrazí v indikaci stavu symbol ukončeného, neaktivního stavu
- > Akce, jako např. změna režimu jsou znovu možné

## Pojíždění strojními osami během přerušení

Během přerušení můžete pojíždět strojními osami jako v režimu **Ruční provoz**.

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

Během přerušení chodu programu lze ručně pojíždět osami, například odjet z díry. Pokud je v době přerušení funkce **Tilt the working plane** aktivní, tak je k dispozici softtlačítko **3D ROT**. Pomocí softtlačítka **3D ROT** se může vypnout naklopená rovina obrábění nebo omezit ruční pojezd výhradně na aktivní osu nástroje. Při chybném nastavení **3D ROT** je riziko kolize!

- Dávejte přednost funkci **WZ-OSA**
- Používejte nízkou rychlost posuvu

### Změna vztažného bodu během přerušení

Pokud změníte aktivní vztažný bod během přerušení, je opětný vstup do zpracování programu možný pouze s **GOTO** nebo Startem z bloku v místě přerušení.

### Příklad použití: Vyjetí vřetenem po zlomení nástroje

- Přerušení obrábění
- Povolení směrových kláves os: Stiskněte softklávesu **Ruční pojezd**
- Pojíždění strojními osami pomocí směrových kláves os

U některých strojů musíte po stisknutí softtlačítka **Ruční pojezd** stisknout klávesu **NC-Start** k uvolnění směrových kláves os. Respektujte informace v příručce ke stroji!

## Pokračování chodu programu po přerušení

Řídicí systém uloží při přerušení chodu programu následující data:

- poslední vyvolaný nástroj
- aktivní transformace souřadnic (například posunutí nulového bodu, natočení, zrcadlení);
- Souřadnice naposledy definovaného středu kruhu

Tato uložená data se použijí pro opětné najetí na obrys po ručním pojíždění strojními osami během přerušení (softtlačítko **Nájezd na posici**).

Pokyny pro obsluhu:

- Uložená data zůstávají aktivní až do resetování, například volbou programu.
- Po přerušení programu softtlačítkem **Interní stop**, musíte spustit obrábění na začátku programu nebo pomocí funkce **VÝPOČET BLOKU**.
- Při přerušení programu v rámci opakování programu nebo podprogramů se musí provést návrat do místa přerušení pomocí funkce **VÝPOČET BLOKU**.
- V obráběcích cyklech se provádí předvýpočet a start z bloku vždy na začátku cyklu. Přerušíte-li provádění programu v průběhu obráběcího cyklu, opakuje řízení po VÝPOČTU BLOKU již provedené obrábění.

### Pokračování v provádění programu klávesou NC-start

Po přerušení můžete pokračovat v provádění programu stiskem klávesy **NC-start**, pokud jste zastavili program následujícím způsobem:

- Stiskem klávesy **NC-stop**
- Programovaným přerušením

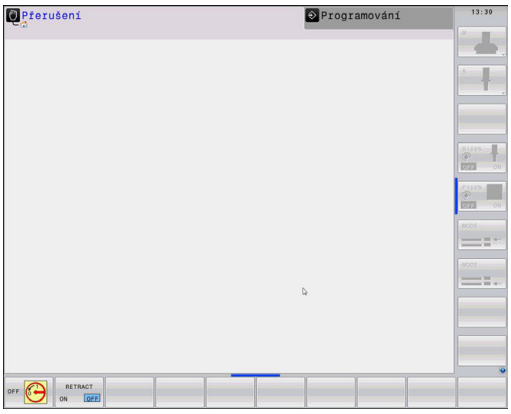
### Pokračování v provádění programu po chybě

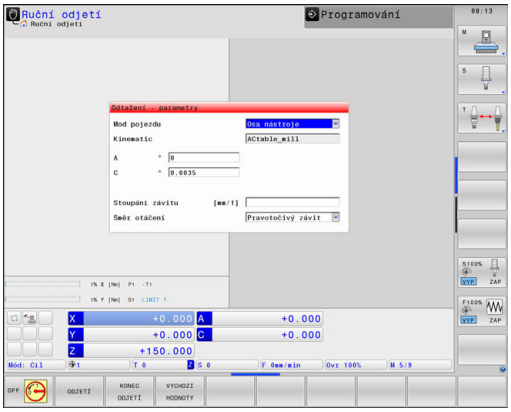
U smazatelného chybového hlášení:

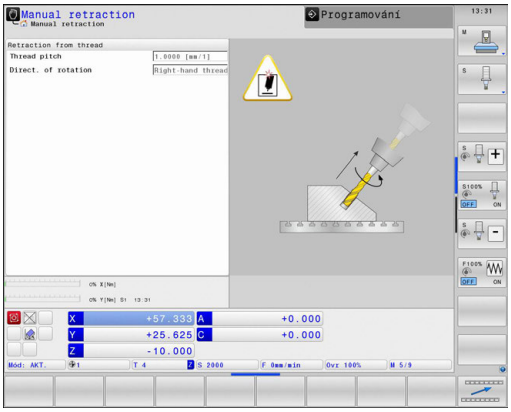
- Odstraňte příčinu chyby
- Smažte chybové hlášení na obrazovce: stiskněte klávesu **CE**
- Znovu odstartujte nebo pokračujte v provádění programu od toho místa, na němž byl přerušen

## Odjetí po výpadku proudu

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Režim **Odjetí** konfiguruje a povolí výrobce vašeho stroje.




Režimem **Odjetí** můžete odjet s nástrojem po výpadku proudu.

Pokud jste aktivovali před výpadkem proudu omezení posuvu, tak je toto stále aktivní. Omezení posuvu můžete deaktivovat softklávesou **ZRUŠIT OMEZENÍ RYCHLOSTI POSUVU**.

Režim **Odjetí** lze zvolit v následujících stavech:

- Výpadek napětí
- Chybí řídicí napětí pro relé
- Přejetí referenčních bodů

Provozní režim **Odjetí** vám nabízí následující druhy pojezdů:

| Mód | Funkce |
|---|---|
| Strojní osy | Pohyby všech os ve strojním souřadném systému |
| Natočený systém | Pohyby všech os v aktivním souřadném systému<br>Platné parametry: Poloha os natočení |
| Osa nástroje | Pohyby osy nástroje v aktivním souřadném systému |
| Závity | Pohyby osy nástroje v aktivním souřadném systému s vyrovnávacím pohybem vřetena<br>Platné parametry: Stoupání závitu a směr otáčení |

Pokud je funkce **Tilt the working plane** (opce #8) ve vašem řídicím systému povolená, tak je navíc k dispozici režim pojezdu **Sklopný systém**.

Řídicí systém volí režim pojezdu a příslušné parametry automaticky. Pokud nejsou režim pojezdu nebo parametry správně předvolené, můžete je ručně upravit.

## UPOZORNĚNÍ

**Pozor riziko pro nástroj a obrobek!**

Výpadek napájení během obrábění může vést k nekontrolovanému takzvanému úplnému zastavení nebo brzdění os. Pokud byl nástroj před výpadkem napájení v záběru, nelze navíc po restartování řídicího systému osám nastavovat reference. U os bez nastavených referencí převezme řídicí systém poslední uložené osové hodnoty jako aktuální pozici, která se může lišit od skutečné pozice. Následující pojezdy tak nesouhlasí s pohyby před výpadkem proudu. Pokud je nástroj při pojezdech stále v záběru, mohou kvůli upnutí vzniknout škody na nástrojích a obrobcích!

- Používejte nízkou rychlost posuvu
- U os bez nastavených referencí není monitorování pojezdové oblasti k dispozici.

**Příklad**

Během cyklu řezání závitu v naklopené rovině obrábění vypadl proud. Musíte závitníkem odjet:

- Zapněte napájecí napětí pro řídicí systém a stroj

> Řídicí systém spustí operační systém. Tento proces může trvat několik minut.

> Poté ukáže řídicí systém v záhlaví obrazovky dialog **Přerušení proudu**.




- Aktivování režimu **Odjetí**: stiskněte softklávesu **ODJETÍ**.

> Řídicí systém zobrazí hlášení **Vybráno odjetí**.




- Potvrzení hlášení 'Výpadek proudu': stiskněte klávesu **CE**

> Řídicí systém přeloží PLC-program.




- Zapněte řídicí napětí

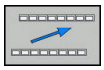
> Řídicí systém zkontroluje funkci obvodu Nouzového vypnutí Pokud nemá i jen jedna osa referenci, tak musíte porovnat indikované polohy se skutečnými osovými hodnotami a potvrdit jejich souhlas, příp. pokračovat v dialogu.

- Zkontrolujte předvolený režim pojezdu: popř. zvolte **ZÁVIT**
- Zkontrolujte předvolené stoupání závitu: popř. ho zadejte
- Zkontrolujte předvolený směr otáčení: příp. zvolte směr otáčení závitu
  Pravý závit: vřeteno se otáčí ve směru hodinových ručiček, při vstupu do obrobku, proti směru hodinových ručiček při výstupu z obrobku. Levý závit: vřeteno se otáčí proti směru hodinových ručiček při vstupu do obrobku, ve směru hodinových ručiček při výstupu




- Aktivování odjetí: stiskněte softklávesu **ODJETÍ**

- Odjetí: Odjeďte nástrojem osovými klávesami nebo elektronickým ručním kolečkem.
  Osová klávesa Z+: Odjezd od obrobku
  Osová klávesa Z-: Nájezd do obrobku



- Opuštění režimu Odjetí: návrat do původní úrovně softtlačítek



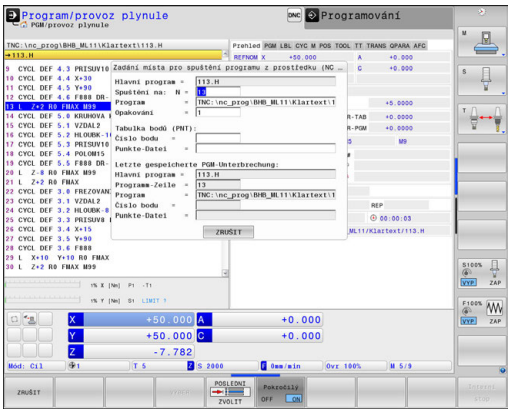

- Ukončení režimu **Odjetí**: stiskněte softklávesu **KONEC ODJETÍ**
- > Řídicí systém zkontroluje, zda se může ukončit režim **Odjetí**, popř. pokračujte v dialogu.

- Odpověď na ověřovací otázku: Pokud nástroj neodjel správně od obrobku, stiskněte softklávesu **NE**. Pokud došlo ke správnému odjetí z obrobku, stiskněte softklávesu **ANO**.
- > Řídicí systém skryje dialog **Vybráno odjetí**
- Inicializace stroje: popř. přejeďte referenční body
- Obnovit požadovaný stav stroje: popř. zrušte natočenou rovinu obrábění

## Libovolný vstup do programu: Výpočet bloku

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Funkci **VÝPOČET BLOKU** (tj. předvýpočet a start z bloku N) musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.




Funkcí **VÝPOČET BLOKU** můžete zpracovávat NC-program od libovolně zvoleného NC-bloku. Řídicí systém bere výpočetně v úvahu obrábění obrobku až do tohoto NC-bloku.

Pokud byl NC-program přerušen za dále uvedených okolností, tak řízení uloží bod přerušení:

- Softklávesa **Interní stop**
- Nouzové zastavení
- Výpadek proudu

Pokud řídicí systém najde při restartu uložený bod přerušení, vydá hlášení. Můžete pak provést START Z BLOKU přímo z místa přerušení.

K provedení Výpočtu bloku máte tyto možnosti:

- Výpočet bloku v hlavním programu, případně s opakováním
- Několikastupňový Výpočet bloku v podprogramu a cyklech dotykové sondy
- Předvýpočet a start z bloku v tabulkách bodů
- Výpočet bloku v programech palet

Řízení resetuje na začátku Výpočtu bloku všechna data jako při zvolení NC-programu. Během Výpočtu bloku můžete přecházet mezi **PGM/provoz plynule** a **PGM/provoz po bloku**.

### *UPOZORNĚNÍ*

**Pozor nebezpečí kolize!**

Funkce **VÝPOČET BLOKU** přeskočí naprogramované cykly dotykové sondy. Tím neobsahují výsledkové parametry žádné nebo nesprávné hodnoty. Pokud následné obrábění používá výsledkové parametry, tak vzniká riziko kolize!

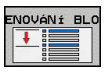
- Funkci **VÝPOČET BLOKU** používejte vícestupňově
  **Další informace:** "Postup pro několikastupňový Výpočet bloku", Stránka 818

Funkce **VÝPOČET BLOKU** se nesmí používat společně s následujícími funkcemi:

- aktivní stretch-filtr (protahovací filtr)
- cykly dotykové sondy 0, 1, 3 a 4 ve fázi hledání Startu z bloku

### Postup jednoduchého Výpočtu bloku

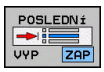
> Řízení nabízí v pomocném okně pouze dialogy, které jsou během postupu potřebné.




- Stiskněte softklávesu **VÝPOČET BLOKU**
- > Řízení ukáže pomocné okno, v němž je předvolen aktivní hlavní program.
- **Spuštění na: N** = Zadejte číslo NC-bloku, u něhož vstoupíte do NC-programu
- **Program** = Název a cesta NC-programu, v němž je NC-blok, zkontrolovat nebo softtlačítkem **VYBER** zadat
- **Opakování** = Zadejte počet obrábění, na něž se má brát při Výpočtu bloku zřetel, pokud se NC-blok nachází uvnitř opakování části programu. **Default 1 znamená první obrábění**




- Popř. stiskněte softklávesu **Pokročilý**




- Případně stiskněte softklávesu **POSLEDNÍ NC-BLOK ZAP**, ke zvolení posledního uloženého přerušení



- Stiskněte tlačítko **NC-Start**
- > Řízení spustí Výpočet bloku, počítá až do zadaného NC-bloku a zobrazí další dialog.

Pokud jste změnili strojní stav:



- Stiskněte tlačítko **NC-Start**
- > Řízení znovu obnoví strojní stav, např. TOOL CALL, M-funkce a zobrazí další dialog.

Pokud jste změnili osové polohy:



- Stiskněte tlačítko **NC-Start**
- > Řízení jede v uvedeném pořadí na zadané polohy a zobrazí další dialog.
  Osy najíždět v samostatně zvoleném pořadí:
  **Další informace:** "Opětné najeti na obrys", Stránka 822



- Stiskněte tlačítko **NC-Start**
- > Řízení dále zpracovává NC-program.

### Příklad jednoduchého Výpočtu bloku

Po interním Stop chcete vstoupit v bloku 12 do třetího obrábění LBL1.

Zadejte v pomocném okně následující údaje:

- **Spuštění na: N** = 12
- **Opakování** = 3

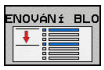
### Postup pro několikastupňový Výpočet bloku

Pokud vstupujete např. do podprogramu, který je hlavním programem volán několikrát, tak použijte vícestupňový Start z bloku. Přitom nejdříve skočte v hlavním programu na požadované vyvolání podprogramu. Funkcí **POKRAČOVÁNÍ SKENOVÁNÍ BLOKU** skočíte z tohoto místa dále.

Pokyny pro obsluhu:

- Řízení nabízí v pomocném okně pouze dialogy, které jsou během postupu potřebné.
- Můžete také pokračovat ve **VÝPOČET BLOKU**, bez obnovování strojního stavu a osových poloh prvního místa vstupu. K tomu stiskněte softklávesu **POKRAČOVÁNÍ SKENOVÁNÍ BLOKU**, předtím než klávesou **NC-Start** potvrdíte obnovení.

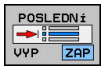
Výpočet bloku k prvnímu místu vstupu:



- Stiskněte softklávesu **VÝPOČET BLOKU**
- Zadejte NC-blok, do něhož chcete vstoupit




- Popř. stiskněte softklávesu **Pokročilý**




- Případně stiskněte softklávesu **POSLEDNÍ NC-BLOK ZAP**, ke zvolení posledního uloženého přerušení



- Stiskněte tlačítko **NC-Start**
- > Řízení spustí Výpočet bloku a počítá až do zadaného NC-bloku.

Když má řízení obnovit strojní stav zadaného NC-bloku:



- Stiskněte tlačítko **NC-Start**
- > Řízení znovu obnoví strojní stav, např. TOOL CALL, M-funkce.

Když má řízení obnovit osové polohy:



- Stiskněte tlačítko **NC-Start**
- > Řízení jede v uvedeném pořadí na zadané polohy.

Když má řízení zpracovat NC-blok:



- Případně zvolte režim **PGM/provoz po bloku**



- Stiskněte tlačítko **NC-Start**
- > Řízení zpracuje NC-blok.

Výpočet bloku k dalšímu místu vstupu:



- Stiskněte softklávesu **POKRAČOVÁNÍ SKENOVÁNÍ BLOKU**
- Zadejte NC-blok, do něhož chcete vstoupit

Pokud jste změnili strojní stav:



- Stiskněte tlačítko **NC-Start**



- Stiskněte tlačítko **NC-Start**

Když má řízení zpracovat NC-blok:



- Stiskněte tlačítko **NC-Start**

- Případně opakujte kroky pro skok k dalšímu místu vstupu



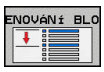
- Stiskněte tlačítko **NC-Start**

> Řízení dále zpracovává NC-program.

**Příklad několikastupňového Výpočtu bloku**

Zpracováváte hlavní program s více vyvolání podprogramů do programu Sub.h. V hlavním programu pracujete s cyklem dotykové sondy. Výsledek cyklu dotykové sondy použijete později k polohování.

Po interním stop chcete vstoupit v bloku 8 do druhého vyvolání podprogramu. Toto vyvolání podprogramu stojí v bloku 53 hlavního programu. Cyklus dotykové sondy stojí v bloku 28 hlavního programu, tedy před požadovaným místem vstupu.



- Stiskněte softklávesu **VÝPOČET BLOKU**
- Zadejte v pomocném okně následující údaje:
  - **Spuštění na: N** = 28
  - **Opakování** = 1



- Případně zvolte režim **PGM/provoz po bloku**



- Stiskněte klávesu **NC-Start** až řízení zpracuje cyklus dotykové sondy.

> Řízení uloží výsledek.



- Stiskněte softklávesu **POKRAČOVÁNÍ SKENOVÁNÍ BLOKU**
- Zadejte v pomocném okně následující údaje:
  - **Spuštění na: N** = 53
  - **Opakování** = 1



- Stiskněte klávesu **NC-Start** až řízení zpracuje NC-blok.

> Řízení skočí do podprogramu Sub.h.



- Stiskněte softklávesu **POKRAČOVÁNÍ SKENOVÁNÍ BLOKU**
- Zadejte v pomocném okně následující údaje:
  - **Spuštění na: N** = 8
  - **Opakování** = 1

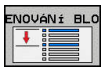


- Stiskněte klávesu **NC-Start** až řízení zpracuje NC-blok.

> Řízení dále zpracovává podprogram a skočí poté zpátky do hlavního programu.

### Výpočet bloku v tabulkách bodů

Pokud vstupujete do tabulky bodů, kterou volá hlavní program, tak použijte softtlačítko **Pokročilý**.




- Stiskněte softklávesu **VÝPOČET BLOKU**

> Řízení ukáže pomocné okno.




- Stiskněte softklávesu **Pokročilý**

> Řízení rozšíří pomocné okno.

- **Číslo bodu** = Zadejte číslo řádku v tabulce bodů, do níž vstupujete
- **Soubor bodů** = Zadejte název a cestu tabulky bodů




- Případně stiskněte softklávesu **ZVOLIT POSLEDNÍ NC-BLOK**, ke zvolení posledního uloženého přerušení



- Stiskněte tlačítko **NC-Start**

Chcete-li vstoupit se STARTem Z BLOKU do vzoru bodů, pak postupujte jako při vstupu do tabulky bodů. V zadávacím políčku **Číslo bodu** = zadejte požadovaný počet bodů. První bod ve vzoru má číslo **0**.

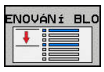
### Výpočet bloku v programech palet

Pomocí správy palet můžete použít funkci **VÝPOČET BLOKU** také ve spojení s paletovými tabulkami.

Pokud přerušíte zpracování tabulky palet, řízení nabídne poslední zvolený NC-blok přerušeného NC-programu pro funkci **VÝPOČET BLOKU**.

Při **VÝPOČET BLOKU** v tabulce palet definujete dodatečně zadávací políčko **Řádek palety =**. Zadání se vztahuje na řádek tabulky palety **NR**. Zadání je vždy nezbytné, protože NC-program se může v tabulce palet vyskytnout i několikrát.

**VÝPOČET BLOKU** je vždy orientovaný na obrobek, i v případě, že jste zvolili metodu obrábění **TO** a **CTO**. Po **VÝPOČET BLOKU** řídicí systém pracuje opět podle zvolené metody obrábění.




- Stiskněte softklávesu **VÝPOČET BLOKU**
- > Řízení ukáže pomocné okno.
- **Řádek palety =** Zadejte číslo řádku tabulky palety
- Případně zadejte **Opakování =**, pokud NC-blok stojí uvnitř opakování části programu




- Popř. stiskněte softklávesu **Pokročilý**
- > Řízení rozšíří pomocné okno.




- Stiskněte softklávesu **ZVOLIT POSLEDNÍ NC-BLOK**, ke zvolení posledního uloženého přerušení

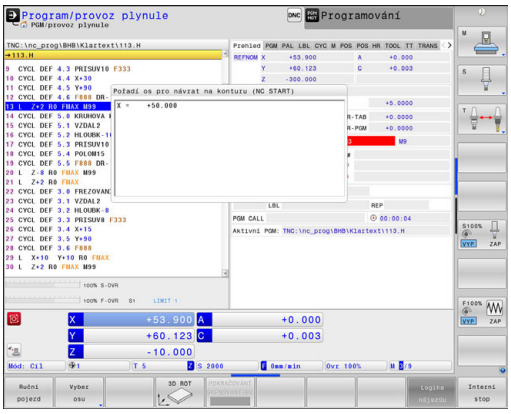


- Stiskněte tlačítko **NC-Start**

## Opětné najeti na obrys

Pomocí funkce **Nájezd na posici** najede řídicí systém nástrojem na obrys obrobku v následujících situacích:

- Opětné najetí po pojíždění strojními osami během přerušení, které bylo provedeno bez **Interní stop**
- Opětné najetí po Startu z bloku pomocí **START Z BLOKU N**, například po přerušení pomocí **Interní stop**
- Jestliže se změnila poloha některé osy po přerušení regulačního obvodu během přerušení programu (závisí na provedení stroje)




### Postup

K najetí na obrys postupujte takto:

Nájezd na posici

- Stiskněte softklávesu **Nájezd na posici**
- Případně obnovte stav stroje

Najíždějte osami v tom pořadí, které řízení ukazuje:



- Stiskněte tlačítko **NC-Start**

Najíždění osami v samostatně zvoleném pořadí:

Vyber osu

- Stiskněte softklávesu **Vyber osu**.
- Stiskněte softklávesu první osy



- Stiskněte tlačítko **NC-Start**
- Stiskněte softklávesu druhé osy



- Stiskněte tlačítko **NC-Start**
- Zopakujte tento postup pro každou osu

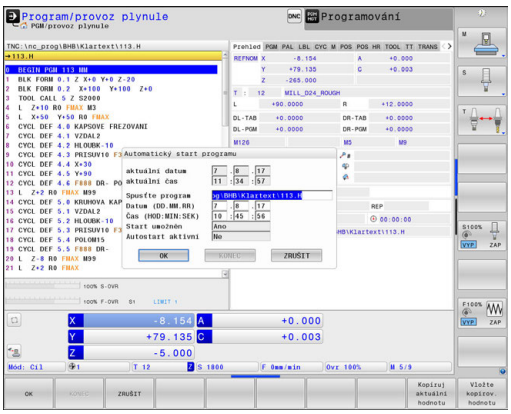
> Když je nástroj v nástrojové ose pod bodem nájezdu, pak řídicí systém nabízí nástrojovou osu jako první směr pojezdu.

## 19.6 Automatický start programu

### Použití

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Aby se mohl realizovat automatický start programu, musí být k tomu řídicí systém výrobcem vašeho stroje připraven.




**NEBEZPEČÍ**

**Pozor riziko pro obsluhu!**

Funkce **AUTOSTART** spustí obrábění automaticky. Otevřené stroje s nezajištěnými pracovními prostory představují obrovské nebezpečí pro operátora!

- Funkci **AUTOSTART** používejte pouze u uzavřených strojů

Softtlačítkem **AUTOSTART** můžete v některém provozním režimu odstartovat program aktivní v daném provozním režimu v okamžiku, který zadáte:




- Zobrazení okna pro stanovení okamžiku startu
- **Čas (hod:min:sek):** Čas kdy se má program spustit
- **Datum (DD.MM.RRRR):** Datum kdy se má program spustit
- K aktivaci startu: stiskněte softklávesu **OK**

## 19.7 Přeskočit bloky

### Použití

Bloky, které jste při programování označili znakem **/**, můžete nechat při **Test programu** nebo **Běh programu, Plynule/Po bloku** přeskočit:




- NC-bloky se znakem **/** neprovádět ani netestovat: softtlačítko nastavte na **ZAP**




- NC-bloky se znakem **/** provádět nebo testovat: softtlačítko nastavte na **VYP**

Pokyny pro obsluhu:
- 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




- Stiskněte softklávesu **VLOŽIT**

### Vymazat znak /

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




- Stiskněte softklávesu **ODSTRANIT**

## 19.8 Volitelné zastavení provádění programu

### Použití

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Chování této funkce je závislé na provedení stroje.

Řídicí systém přeruší volitelně provádění programu u bloků, ve kterých je naprogramována funkce M1. Použijete-li funkci M1 v provozním režimu **Běh programu**, pak řídicí systém nezastaví vřeteno a nevypne chladicí kapalinu.




- Nepřerušovat **Běh programu** ani **Test programu** u bloků s M1: Softtlačítko nastavte na **VYP**.




- Přerušovat **Běh programu** nebo **Test programu** u bloků s M1: Softtlačítko nastavte na **ZAP**.

# 20

# MOD-funkce

## 20.1 Funkce MOD

Pomocí MOD-funkcí můžete volit dodatečná zobrazení a možnosti zadávání. Navíc můžete zadat číslo kódu k získání přístupu ke chráněným oblastem.

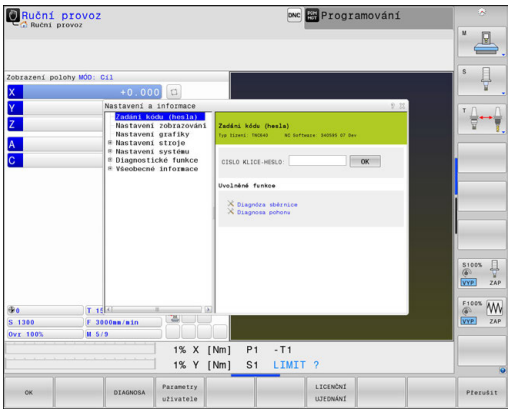
### Volba funkcí MOD

Otevřete pomocné okno s MOD-funkcemi:

MOD

- Stiskněte klávesu **MOD**

> Řídicí systém otevře pomocné okno, v němž se zobrazují dostupné MOD-funkce.




### Změna nastavení

V MOD-funkcích je vedle ovládání myší také možný pohyb pomocí klávesnice:

- Klávesou tabulátoru můžete přecházet ze zadávací oblasti v pravém okně do výběru MOD-funkcí v levém okně.
- Volba MOD-funkce
- Klávesou tabulátoru nebo ENT přejděte do vstupního datového pole.
- Podle funkce zadejte hodnotu a potvrďte ji s **OK** nebo proveďte výběr a potvrďte ho s **Použít**.

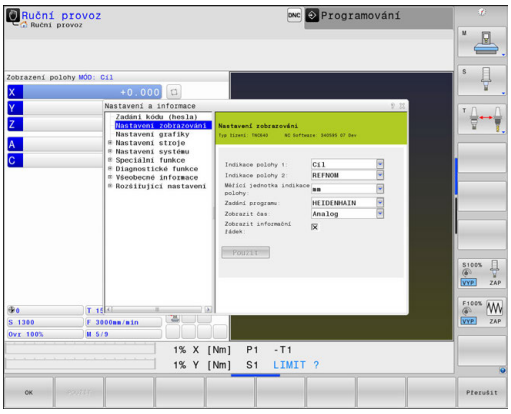
Je-li k dispozici více možností nastavení, pak můžete stisknutím klávesy **GOTO** zobrazit výběrové okno. Klávesou **ENT** zvolte požadované nastavení. Nechcete-li nastavení měnit zavřete okno klávesou **END**.

### Ukončení funkce MOD

- Ukončení MOD-funkce: stiskněte softklávesu **KONEC**nebo klávesu **END**

## Přehled MOD-funkcí

Bez ohledu na zvolený provozní režim máte k dispozici tyto funkce:




**Zadáni kódu (hesla)**

- Heslo

**Nastavení zobrazováni**

- Indikace polohy
- Měrové jednotky (mm/palce) pro indikaci polohy
- Zadání programu pro MDI
- Zobrazit čas
- Zobrazit informační řádek

**Nastavení grafiky**

- Typ modelu
- Kvalita modelu

**Nastavení čítače**

- Aktuální stav čítače
- Cílová hodnota čítače

**Nastavení stroje**

- Kinematika
- Meze pojezdu
- Soubor používaných nástrojů
- Externí přístup
- Nastavení bezdrátového ručního kolečka
- Nastavení dotykové sondy

**Nastavení systému**

- Nastavení systémového času
- Definování připojení k síti
- Síť: Konfigurace IP

**Diagnostické funkce**

- Diagnostika sběrnice
- Diagnostika pohonu
- HeROS informace

**Všeobecné informace**

- Informace o verzi
- Licenční informace
- Strojní časy

## 20.2 Grafická nastavení

Pomocí MOD-funkce **Nastavení grafiky** můžete zvolit typ a kvalitu modelu .

**Nastavení grafiky** zvolíte takto:

- Zvolte v nabídce MOD skupinu **Nastavení grafiky**
- Zvolte typ modelu
- Zvolte kvalitu modelu
- Stiskněte softklávesu **POUŽÍT**
- Stiskněte softklávesu **OK**

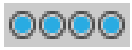
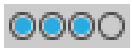
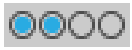
Řídicí systém zobrazí v režimu **Testování** symboly aktivního **Nastavení grafiky**.

Pro **Nastavení grafiky** řídicího systému máte následující parametry simulace:

**Typ modelu**

| Symbol | Výběr | Vlastnosti | Použití |
|---|---|---|---|
|  | 3D | velmi podrobné,<br>časově a paměťově náročné | Frézování s podřezáváním,<br>Frézování a soustružení |
|  | 2.5D | rychle | Frézování bez podřezávání |
|  | bez modelu | velmi rychle | Čárová grafika |

**Kvalita modelu**

| Symbol | Výběr | Vlastnosti |
|---|---|---|
|  | Velmi vysoká | vysoké datové toky, přesné zobrazení geometrie nástroje,<br>je možné zobrazení koncových bodů bloků a čísel bloků, |
|  | vysoky | vysoké datové toky, přesné zobrazení geometrie nástroje |
|  | střední | střední datové toky, přibližná geometrie nástroje |
|  | nízká | nízké datové toky, hrubé znázornění geometrie nástroje |

## 20.3 Nastavení čítače

Pomocí funkce MOD **Counter settings** můžete změnit současnou hodnotu čítače (aktuální hodnotu) a žádanou hodnotu (cílovou hodnotu).

**Counter settings** zvolíte takto:

- Zvolte v nabídce MOD skupinu **Counter settings**
- Zvolte aktuální stav čítače
- Zvolte cílovou hodnotu pro čítač
- Stiskněte softklávesu **POUŽÍT**
- Stiskněte softklávesu **OK**

Řídicí systém převezme okamžitě zvolené hodnoty do indikace stavu.

**Counter settings** můžete změnit softtlačítkem takto:

| Softtlačítko | Význam |
|---|---|
| RESET | Reset čítače |
| + | Zvýšit stav čítače |
| - | Redukovat stav čítače |

Připojenou myší můžete také zadávat přímo požadované hodnoty.

**Další informace:** "Definování čítače", Stránka 554

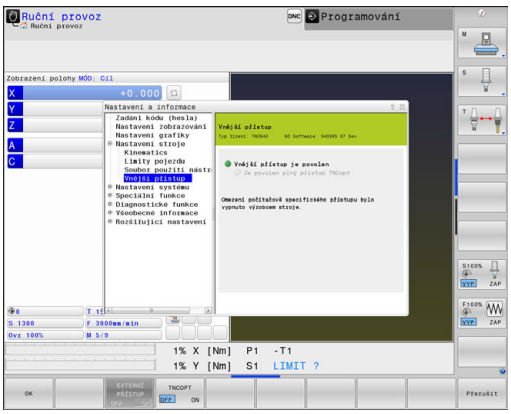
## 20.4 Strojní nastavení

### Externí přístup

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Výrobce stroje může konfigurovat možnosti externího přístupu.

V závislosti na provedení stroje můžete softtlačítkem **TNCOPT** povolit nebo zablokovat přístup externímu diagnostickému programu nebo programům pro uvádění do provozu.



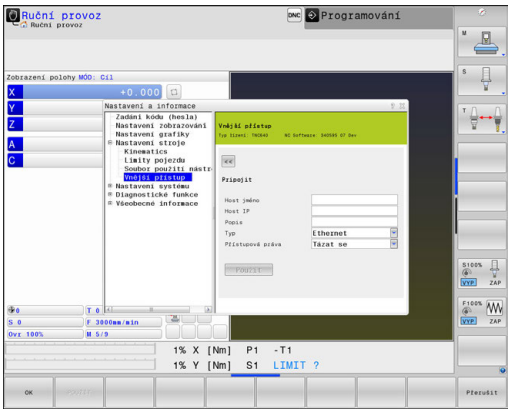

Pomocí MOD-funkce **Vnější přístup** můžete povolit nebo blokovat přístup k řídicímu systému. Pokud jste zablokovali externí přístup, tak se poté nedá k řídicímu systému připojit a vyměňovat si data přes síť nebo sériové spojení, např. s programem pro dálkový přenos dat TNCremo.

Externí přístup zablokujete takto:

- Zvolte v nabídce MOD skupinu **Nastavení stroje**
- Zvolte nabídku **Vnější přístup**
- Nastavte softtlačítko **EXTERNÍ PŘÍSTUP ZAP / VYP** na **VYP**
- Stiskněte softklávesu **OK**

### Kontrola přístupu pro jednotlivý počítač

Pokud váš výrobce zřídil Kontrolu přístupu pro jednotlivé počítače (strojní parametr **CfgAccessCtrl** č. 123400), můžete povolit přístup až pro 32 vámi definovaných spojení. K založení nového spojení zvolte **Přidat**. Řídicí systém poté otevře zadávací okno, kde můžete zadat údaje o spojení.




| **Nastavení přístupu** | |
|---|---|
| Host Name | Název externího počítače |
| Host IP | Síťová adresa externího počítače |
| Popis | Další informace (text se také zobrazí v přehledu) |
| **Typ:** | |
| Ethernet | Síťové spojení |
| Com 1 | Sériové rozhraní 1 |
| Com 2 | Sériové rozhraní 2 |
| **Práva přístupu:** | |
| Dotázat se | Při externím přístupu řídicí systém otevře dotazovací dialog |
| Odmítnout | Nepřipustit žádný síťový přístup |
| Připustit | Povolit síťový přístup bez zpětného dotazování |

Pokud přiřadíte ke spojení přístupové oprávnění **Tázat se** a z této adresy dojde k přístupu, tak řídicí systém otevře pomocné okno. V pomocném okně musíte externí přístup povolit nebo odmítnout:

| **Externí přístup** | **Oprávnění** |
|---|---|
| Ano | Povolit pouze jednou |
| Vždy | Trvale povolit |
| Nikdy | Vždy odmítnout |
| Ne | Odmítnout pouze jednou |

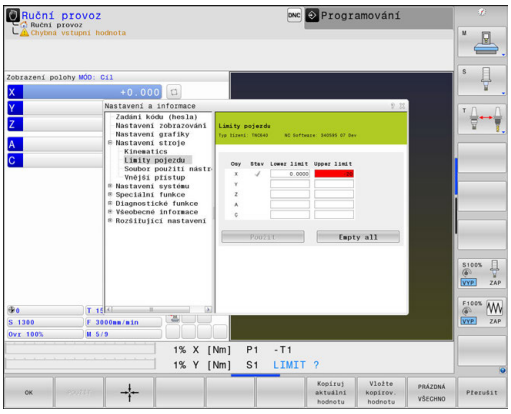
V přehledovém seznamu zelený symbol označuje aktivní připojení.

Spojení bez přístupového oprávnění jsou v přehledu znázorněná šedou barvou.

## Zadejte meze pojezdu

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Funkci **Limity pojezdu** konfiguruje a povolí výrobce vašeho stroje.




MOD-funkcí **Limity pojezdu** omezíte skutečně využitelnou dráhu pojezdu v rámci maximálního rozsahu pojezdu. Tímto způsobem můžete definovat v každé ose bezpečnostní pásma, např. pro zajištění dělicí hlavy proti kolizi.

Zadejte meze pojezdu:

- Zvolte v nabídce MOD skupinu **Nastavení stroje**
- Zvolte nabídku **Limity pojezdu**
- Zadejte hodnoty požadovaných os jako REF-hodnoty nebo převezměte aktuální polohu softtlačítkem **PŘEVZETÍ AKTUÁLNÍ POLOHY**.
- Stiskněte softklávesu **POUŽÍT**.
- > Řídicí systém zkontroluje platnost zadaných hodnot
- Stiskněte softklávesu **OK**

Pokyny pro obsluhu:

- Bezpečnostní pásmo se aktivuje automaticky, jakmile jste v některé ose nastavili platnou mez pojezdu. Nastavení zůstanou zachována i po restartu řídicího systému.
- Bezpečnostní pásmo můžete vypnout pouze smazáním všech hodnot nebo stiskem softklávesy **PRÁZDNÁ VŠECHNO**.

## Soubor použití nástrojů

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Funkci kontroly použití nástroje povoluje výrobce vašeho stroje.

Funkcí MOD **Soubor použití nástrojů** zvolíte, zda řídicí systém nikdy nevytvoří soubor použití nástrojů, nebo ho vytvoří jednou či vždy.

Vytvoření souboru použití nástrojů:

- Zvolte v nabídce MOD skupinu **Nastavení stroje**
- Zvolte nabídku **Soubor použití nástrojů**
- Zvolte požadovaná nastavení pro režimy **Běh programu, Plynule/Po bloku** a **Test programu**
- Stiskněte softklávesu **POUŽÍT**.
- Stiskněte softklávesu **OK**

## Volba Kinematiky

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Funkci **Výběr kinematiky** konfiguruje a povolí výrobce vašeho stroje.

***UPOZORNĚNÍ***

**Pozor nebezpečí kolize!**

Všechny uložené kinematiky lze vybrat jako aktivní strojní kinematiky. Poté se provádí všechny ruční pohyby a obrábění se zvolenou kinematikou. Během všech následujících osových pohybů vzniká riziko kolize!

- Používejte funkci **Výběr kinematiky** výlučně v režimu **Test programu**
- Funkci **Výběr kinematiky** používejte pouze když je třeba vybrat aktivní strojní kinematiku

Tuto funkci můžete používat k testování programů, jejichž kinematika neodpovídá kinematice aktivního stroje. Pokud výrobce vašeho stroje do něho uložil různé kinematiky a povolil jejich výběr, tak můžete MOD-funkcí aktivovat jednu z nich. Pokud volíte kinematiku pro testování programu, zůstane tím strojní kinematika nedotčená.

Dbejte na volbu správné kinematiky pro přezkoušení vašeho obrobku při testování programu.

## 20.5 Nastavení systému

### Nastavení systémového času

Pomocí funkce MOD **Nastavit systémový čas** můžete nastavit časovou zónu, datum a čas ručně nebo pomocí synchronizace s NTP-serverem.

Ručně nastavíte systémový čas následujícím způsobem:

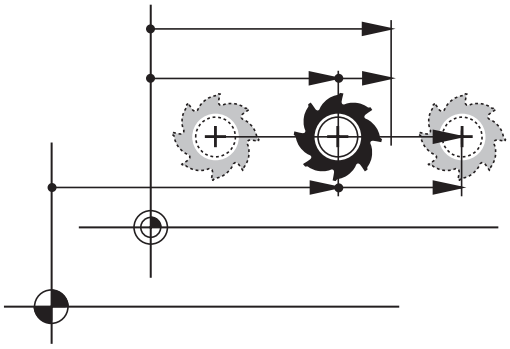
- Zvolte v nabídce MOD skupinu **Nastavení systému**
- Stiskněte softklávesu **DATUM/ ČAS NASTAVIT**
- V oblasti **Časová zóna** zvolte požadované časové pásmo
- Stiskněte softklávesu **NTP zap.**, ke zvolení položky **Nastav čas ručně**
- Podle potřeby upravte datum a čas
- Stiskněte softklávesu **OK**

Nastavení systémového času pomocí NTP-serveru:

- Zvolte v nabídce MOD skupinu **Nastavení systému**
- Stiskněte softklávesu **DATUM/ ČAS NASTAVIT**
- V oblasti **Časová zóna** zvolte požadované časové pásmo
- Stiskněte softklávesu **NTP vyp.**, ke zvolení položky **Synchronizuj čas pomocí NTP serveru**
- Zadejte název hostitele nebo URL NTP-serveru
- Stiskněte softklávesu **Přidat**
- Stiskněte softklávesu **OK**

## 20.6 Volba indikace polohy

### Použití



V režimu **Ruční provoz** a v režimech **Program/provoz plynule** a **Program/provoz po bloku** můžete indikaci souřadnic ovlivnit:

Obrázek vpravo ukazuje různé polohy nástroje:

- Výstupní poloha
- Cílová poloha nástroje
- Nulový bod obrobku
- Nulový bod stroje

Pro indikaci polohy řídicího systému můžete volit následující souřadnice:

| Indikace | Funkce |
|---|---|
| CÍL (SOLL) | Požadovaná poloha; z řídicího systému aktuálně předvolená hodnota<br><br>CÍL a SKUTEČNÁ indikace se liší pouze ve vztahu k regulační odchylce. |
| AKT (IST) | Aktuální poloha; okamžitá poloha nástroje<br><br>Respektujte informace v příručce ke stroji!<br>Výrobce vašeho stroje definuje, zda se CÍLOVÁ a AKTUÁLNÍ indikace odchyluje o DL-přídavek vyvolání nástroje od naprogramované pozice. |
| REFAKT (REFIST) | Referenční poloha; aktuální poloha vztažená k nulovému bodu stroje |
| REFNOM | Referenční poloha; požadovaná poloha vztažená k nulovému bodu stroje |
| REG.OD. (SCHPF) | Vlečná odchylka; rozdíl mezi požadovanou a aktuální polohou |
| ISTRW | Zbývající dráha do programované polohy v souřadném systému zadávání; rozdíl mezi aktuální a cílovou polohou<br>Příklady s cyklem 11:<br>▶ Změna měřítka 0,2<br>▶ L IX+10<br>> Indikace ISTRW ukáže 10 mm.<br>> Změna měřítka nemá vliv.<br>Příklady s cyklem 11 a naklopenou rovinou obrábění:<br>▶ Naklopení A o 45°<br>▶ Změna měřítka 0,2 |

| Indikace | Funkce |
|---|---|
| | ▶ L IX+10<br>> Indikace ISTRW ukáže 10 mm.<br>> Změna měřítka a naklopení nemají žádný vliv. |
| REFRW | Zbývající dráha do naprogramované polohy ve strojním souřadném systému; rozdíl mezi aktuální a cílovou polohou<br>Příklady s cyklem 11:<br>▶ Změna měřítka 0,2<br>▶ L IX+10<br>> Indikace REFRW ukáže 2 mm.<br>> Změna měřítka má vliv na dráhu a tím i na indikaci.<br>Příklady s cyklem 11 a naklopenou rovinou obrábění:<br>▶ Naklopení A o 45°<br>▶ Změna měřítka 0,2<br>▶ L IX+10<br>> Indikace REFRW ukáže 1,4 mm v osách X a Z.<br>> Změna měřítka a naklopení mají vliv na dráhu a tím i na indikaci. |
| M118 | Pojezdové dráhy realizované funkcí proložení polohování ručním kolečkem (**M118**)<br>**i** Pro proložení ručního kolečka funkce **Globální nastavení programu** by se měla používat karta **HR POS** rozšířené indikace stavu (přídavná **VT**-indikace). |

Pomocí MOD-funkce **Indikace polohy 1** zvolíte typ indikace polohy v zobrazení stavu.

Pomocí MOD-funkce **Indikace polohy 2** zvolíte typ indikace polohy v dodatečném zobrazení stavu.

## 20.7 Měrový systém Volba

### Použití

Touto MOD-funkcí definujete, zda má řídicí systém zobrazovat souřadnice v mm nebo v palcích.

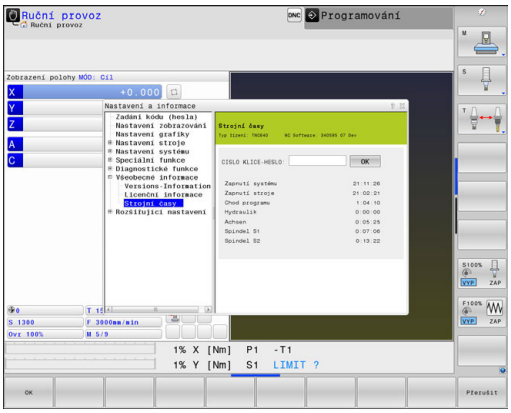
- Metrická měrová soustava: například X = 15,789 (mm) Indikace se 3 místy za desetinnou tečkou
- Palcová měrová soustava: například X = 0,6216 (inch) Indikace se 4 místy za desetinnou tečkou

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

## 20.8 Zobrazení provozních časů

### Použití

Pomocí MOD-funkce **STROJNÍ ČASY** si můžete nechat zobrazit různé provozní časy:




| Doba provozu | Význam |
|---|---|
| **Zapnutí systému** | Provozní čas řídicího systému od okamžiku uvedení do provozu |
| **Zapnutí stroje** | Provozní čas stroje od jeho uvedení do provozu |
| **Chod programu** | Provozní čas řízeného provozu od okamžiku uvedení do provozu |

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Výrobce stroje může nechat zobrazovat ještě i jiné časy.

## 20.9 Číslo softwaru

### Použití

Po zvolení MOD-funkce **Softwarová verze** se na obrazovce řídicího systému ukážou tato čísla softwaru:

- **Typ řízení**: označení řídicího systému (spravuje HEIDENHAIN)
- **NC-SW**: číslo NC-softwaru (spravuje HEIDENHAIN)
- **NCK**: číslo NC-softwaru (spravuje HEIDENHAIN)
- **PLC-SW**: číslo nebo název PLC-softwaru (spravuje výrobce vašeho stroje)

Výrobce počítače může přidat další čísla softwaru, například z připojené kamery.

V MOD-funkci **FCL-informace** ukazuje řídicí systém následující informace:

- **Vývojová verze (FCL = Feature Content Level):** Vývojová verze, instalovaná v řízení
  **Další informace:** "Stav vývoje (funkce Upgrade - Aktualizace)", Stránka 12

## 20.10 Zadání kódu (hesla)

### Použití

Pro následující funkce řídicí systém vyžaduje číselný kód:

| Funkce | Heslo |
|---|---|
| Zvolte uživatelské parametry | 123 |
| Konfigurace karty Ethernet | NET123 |
| Povolení speciálních funkcí při programování Q-parametrů | 555343 |

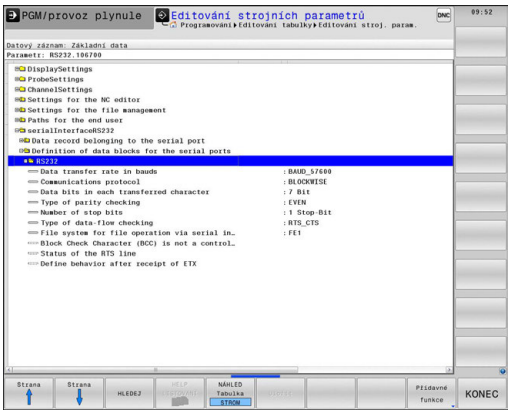
# 20.11 Seřízení datových rozhraní

## Sériová rozhraní na TNC 640

TNC 640 používá pro sériový přenos dat automaticky přenosový protokol LSV2. Protokol LSV2 je pevně předvolený a mimo nastavení rychlosti spojení (strojní parametr **baudRateLsv2**č. 106606) nelze nic změnit. Můžete definovat také jiné způsoby přenosu (rozhraní). Dále popisované možnosti nastavení platí pouze pro nově definované rozhraní.

## Použití

Ke zřízení datového rozhraní stiskněte klávesu **MOD**. Zadejte klíč 123. V uživatelském parametru **CfgSerialInterface**(č. 106700) můžete zadat tato nastavení:




## Nastavení rozhraní RS-232

Otevřete složku RS232. Řídicí systém zobrazí následující možnosti nastavení:

## Nastavení rychlosti spojení BAUD-RATE (baudRate č. 106701)

RYCHLOST PŘENOSU DAT (v baudech) je volitelná v rozmezí od 110 do 115 200 baudů.

## Nastavení protokolu (protokol č. 106702)

Protokol přenosu dat řídí datový tok sériového přenosu (srovnatelné s MP5030 u iTNC530).

Pokyny pro obsluhu:

- Nastavení **PO BLOCÍCH** (BLOCKWISE) označuje formu přenosu dat, při níž se data přenáší hromadně po blocích.
- Nastavení **BLOCKWISEne**odpovídá blokovému příjmu dat a současně blokovému zpracování starších souvislých řídicích systémů. Tato funkce již není u aktuálního řídicího systému k dispozici.

| Protokol přenosu dat | Výběr |
|---|---|
| Standardní přenos dat (přenos po řádcích) | STANDARD |
| Přenos dat po paketech | PO BLOCÍCH |
| Přenos bez protokolu (přenos pouze znaků) | RAW_DATA |

## Nastavení datových bitů (dataBits č. 106703)

Nastavením dataBits definujete, zda se bude znak přenášet se 7 nebo 8 datovými bity.

## Kontrola parity (parity č. 106704)

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 č. 106705)

Pomocí startovního a jednoho nebo dvou stop bitů se při sériovém přenosu dat umožňuje příjemci synchronizace u každého přenášeného znaku.

### Nastavení Handshake (flowControl č. 106706)

Pomocí Handshake provádí dvě zařízení kontrolu datového přenosu. Rozlišuje se mezi softwarovou a hardwarovou kontrolou.

- Bez kontroly datového toku (NONE): kontrola Handshake není aktivní
- Hardwarový handshake (RTS_CTS): stop přenosu se aktivuje přes RTS
- Softwarový handshake (XON_XOFF): stop přenosu se aktivuje přes DC3 (XOFF)

### Souborový systém pro operace se soubory (fileSystem č. 106707)

Pomocí **fileSystem** určíte souborový systém pro sériové rozhraní. Tento strojní parametr není potřeba, pokud nepotřebujete žádný speciální souborový systém.

- EXT: Minimální souborový systém pro tiskárnu nebo přenosový software od jiné firmy. Odpovídá provoznímu režimu EXT1 a EXT2 u starších řídících systémů HEIDENHAIN.
- FE1: Komunikace s programem TNCserver na PC nebo externí disketovou jednotkou.

### Block Check Character (bccAvoidCtrlChar č. 106708)

Pomocí Block Check Character (opce – Bez řídicího znaku) určíte zda může kontrolní součet odpovídat kontrolnímu znaku.

- TRUE (PRAVDA): Kontrolní součet neodpovídá žádnému řídicímu znaku
- FALSE (NEPRAVDA): Kontrolní součet může odpovídat řídicímu znaku

### Stav linky RTS (rtsLow č. 106709)

Pomocí stavu linky RTS (opce) určíte, zda je za klidu aktivní úroveň **low** (nízká).

- TRUE: Za klidu je úroveň na **low**
- FALSE: Za klidu není úroveň na **low**

## Definování chování po obdržení ETX (noEotAfterEtx č. 106710)

Pomocí Určení chování po obdržení ETX (opce) určíte, zda se po obdržení znaku ETX odešle znak EOT.

- TRUE: znak EOT nebude odeslán
- FALSE: znak EOT bude odeslán

## Nastavení přenosu dat se softwarem PC TNCserver

Proveďte následující nastavení ve strojním parametru **RS232** (č. 106700):

| 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)

Funkce **načíst všechny programy**, **načíst nabízený program** a **načíst adresář** nejsou v režimech **FE2** a **FEX**.

| Symbol | Externí zařízení | Provozní režim |
|---|---|---|
|  | PC se softwarem pro přenos dat HEIDENHAIN TNCremo | LSV2 |
|  | Disketová jednotka HEIDENHAIN | FE1 |
|  | Externí zařízení jako tiskárna, čtečka, děrovačka, PC bez TNCremo | FEX |

## Software pro přenos dat

Chcete-li přenášet data z nebo do řídicího systému, měli byste použít software fy HEIDENHAIN TNCremo. Pomocí TNCremo můžete řídit přes sériové rozhraní nebo přes rozhraní Ethernet všechny řídicí systémy HEIDENHAIN.

Aktuální verzi softwaru **TNCremo** si můžete zdarma stáhnout z webových stránek fy HEIDENHAIN.

Systémové předpoklady pro TNCremo:

- PC s procesorem 486 nebo lepším
- Operační systém Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 MBytů operační paměti
- 5 MBytů volného prostoru na vašem pevném disku
- Jedno volné sériové rozhraní nebo připojení k síti TCP/IP

### Instalace pod Windows

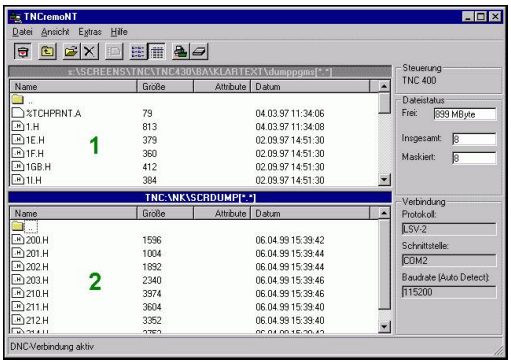
- Spusťte instalační program SETUP.EXE ze správce souborů (průzkumník)
- Řiďte se instrukcemi programu SETUP

### Spuštění TNCremo pod Windows

- Klepněte myší na <Start>, <Programy>, <APLIKACE HEIDENHAIN>, <TNCremo>

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

### Přenos dat mezi řídicím systémem a TNCremo




Prověřte, zda je řídicí systém připojen ke správnému sériovému rozhraní vašeho počítače, nebo k síti.

Po spuštění programu TNCremo uvidíte v horní části hlavního okna **1** všechny soubory, které jsou uloženy v aktivním adresáři. Pomocí <Soubor>, <Změna složky> můžete zvolit libovolnou jednotku nebo jiný adresář ve vašem počítači.

Chcete-li řídit přenos dat z PC, pak konfigurujte spojení na PC takto:

- Zvolte <Soubor>, <Vytvořit spojení>. TNCremo nyní načte strukturu souborů a adresářů z řídicího systému a zobrazí ji ve spodní části hlavního okna **2**
- Pro přenos souboru z řídicího systému do PC vyberte klepnutím myší soubor v okně řídicího systému a přetáhněte vybraný soubor při stisknutém tlačítku myši do okna PC **1**
- Pro přenos souboru z PC do řídicího systému vyberte klepnutím myší soubor v okně PC a přetáhněte vybraný soubor při stisknutém tlačítku myši do okna řídicího systému **2**

Chcete-li řídit přenos dat z řídicího systému, pak konfigurujte spojení na PC takto:

- Zvolte <Další volby>, <TNCserver>. TNCremo pak spustí serverový režim a může přijímat data z řídicího systému nebo k řídicímu systému data vysílat
- Zvolte v řídicím systému funkce pro správu dat klávesou **PGM MGT** a přeneste požadované soubory
  **Další informace:** "Datový přenos z nebo na externí nosič dat", Stránka 199

> Když jste exportovali tabulku nástrojů z řízení, tak se typy nástrojů přemění na čísla typů nástrojů.
>
> **Další informace:** "Typy nástrojů, které jsou k dispozici", Stránka 269

### Ukončení programu TNCremo

Zvolte bod nabídky <Soubor>, <Ukončit>

> Kontextovou nápovědu softwaru **TNCremo** otevřete klávesou **F1**.

# 20.12 Rozhraní Ethernet

## Úvod

Řízení je standardně vybaveno síťovou kartou Ethernet, aby se mohl řídicí systém připojit do vaší sítě jako Klient. Řízení přenáší data přes kartu Ethernet

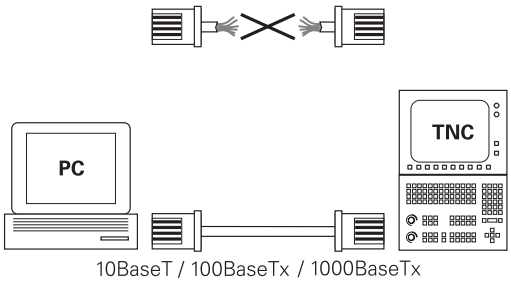
- protokolem **smb** (**s**erver **m**essage **b**lock) pro operační systémy Windows, nebo
- s **TCP/IP**-protokolem (**T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol/ **I**nternet **P**rotocol) a s pomocí NFS (**N**etwork **F**ile **S**ystem).

Chraňte svoje data a váš řídicí systém díky provozu vašich strojů v zabezpečené síti.

## Možnosti připojení

Kartu Ethernet řídicího systému můžete připojit do vaší sítě přípojkou RJ45 (X26, 1000BaseTX, 100BaseTX a 10BaseT) nebo přímo k PC. Přípojka je galvanicky oddělena od elektroniky řídicího systému.

Pro připojení přes 1000BaseTX, 100BaseTX a 10BaseT použijte k zapojení řídicího systému do vaší počítačové sítě kabel s kroucenými páry vodičů.




Maximální délka kabelu závisí na jakosti kabelu, opláštění a typu sítě (1000BaseTX, 100BaseTX nebo 10BaseT).

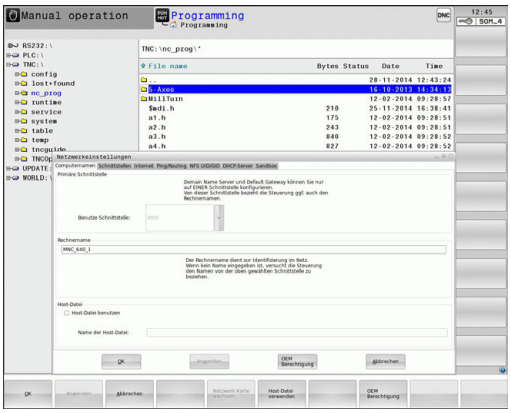
## Konfigurování řídicího systému

Dejte si řízení nakonfigurovat od specialisty na počítačové sítě.

- Stiskněte klávesu **MOD**
- Zadejte číslo kódu **NET123**
- Stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Stiskněte softklávesu **Síť**

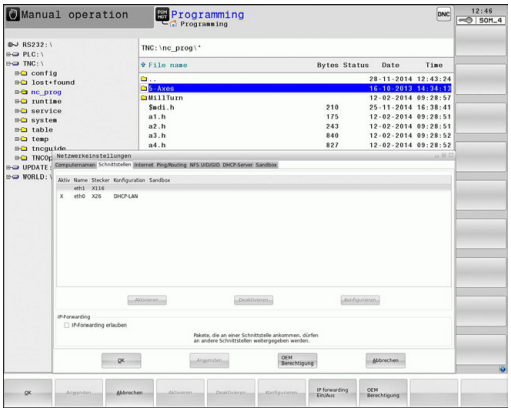
### Obecná síťová nastavení

- Stiskněte softklávesu **KONFIGUROVAT SÍŤ** pro zadání všeobecných nastavení sítě. Karta **Název počítače** je aktivní:

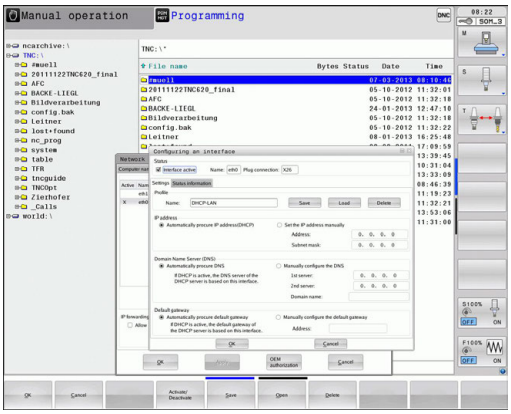



| Nastavení | Význam |
|---|---|
| **Primární rozhraní** | Název rozhraní Ethernetu, které se má připojit do vaší firemní sítě. Je aktivní pouze tehdy, když je k dispozici aktivní opční druhé rozhraní Ethernetu v hardwaru řídicího systému. |
| **Název počítače** | Název, pod nímž má být řízení vidět ve vaší firemní síti |
| **Host-soubor** | **Je potřeba pouze pro speciální aplikace**: Název souboru, v němž je definováno přiřazení IP-adres a názvů počítačů. |

- K zadání nastavení rozhraní zvolte kartu **Rozhraní**:




| Nastavení | Význam |
|---|---|
| **Seznam rozhraní** | Seznam aktivních rozhraní Ethernet. Zvolte jedno rozhraní ze seznamu (myší nebo směrovými klávesami)<br>■ Tlačítko **Aktivovat**: Aktivování zvoleného rozhraní (**X** ve sloupci **Aktiv.**)<br>■ Tlačítko **Deaktivovat**: Deaktivace zvoleného rozhraní (**-** ve sloupci **Aktiv.**)<br>■ Tlačítko **Konfigurovat**: Otevření nabídky konfigurace |
| **Povolit IP-Forwarding** | **Tato funkce musí být standardně deaktivovaná**. Funkci aktivujte pouze tehdy, když se má kvůli diagnostice přistupovat zvenku přes řízení na opčně přítomné druhé rozhraní Ethernet řízení. Aktivaci provádějte pouze po dohodě se zákaznickým servisem |

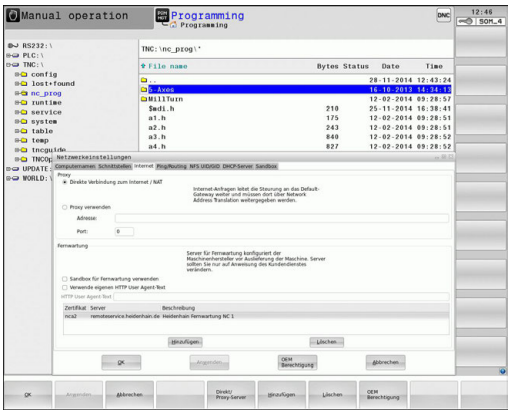



- K otevření nabídky konfigurace zvolte tlačítko **Konfigurovat**:

| Nastavení | Význam |
|---|---|
| **Stav** | ■ **Rozhraní aktivní**: Stav spojení zvoleného rozhraní Ethernet<br>■ **Název**: Název rozhraní, které právě konfigurujete<br>■ **Konektorové spojení:** Číslo konektoru tohoto rozhraní v logické jednotce řízení |
| **Profil** | Zde můžete připravit, popř. zvolit profil, kam se uloží všechna nastavení viditelná v tomto okně. HEIDENHAIN poskytuje dva standardní profily:<br>■ **DHCP-LAN**: Nastavení pro standardní rozhraní Ethernet, která mají fungovat v jedné standardní firemní síti<br>■ **MachineNet**: Nastavení pro druhé, opční rozhraní Ethernet, ke konfiguraci sítě stroje<br>Příslušnými tlačítky můžete profily uložit, nahrát a smazat |
| **IP-adresa** | ■ Opce**Automaticky získat IP-adresu**: Řízení má získat IP-adresu od serveru DHCP<br>■ Opce **Ručně nastavit IP-adresu**: Ruční definování IP-adresy a Subnet mask (síťové masky). Zadání: Vždy čtyři čísla oddělená tečkami, například**160.1.180.20** a **255.255.0.0** |
| **Domain Name Server (DNS - Server názvů domén)** | ■ Opce **DNS určit automaticky**: Řídicí systém má získat IP-adresu serveru DNS (Doménových názvů) automaticky<br>■ Opce **DNS určit ručně**: Ruční zadání IP-adres serveru a názvu domény |
| **Default Gateway (Standardní brána)** | ■ Opce **Default gateway určit automaticky**: Řídicí systém má automaticky získat Default-Gateway (standardní bránu)<br>■ Opce **Default gateway určit ručně**: Ruční zadání IP-adresy Default-Gateways (standardní brány) |

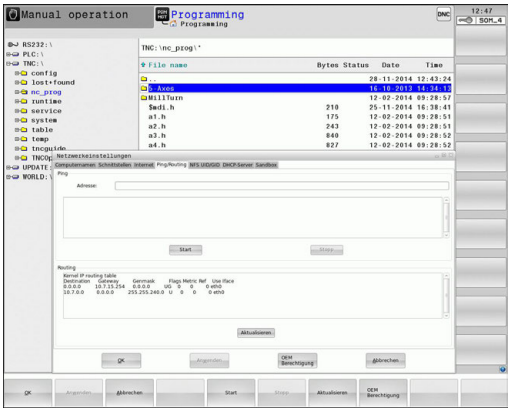
- Změny převezmete tlačítkem **OK** nebo je odmítnete tlačítkem **Zrusit**

- Zvolte kartu **Internet**.



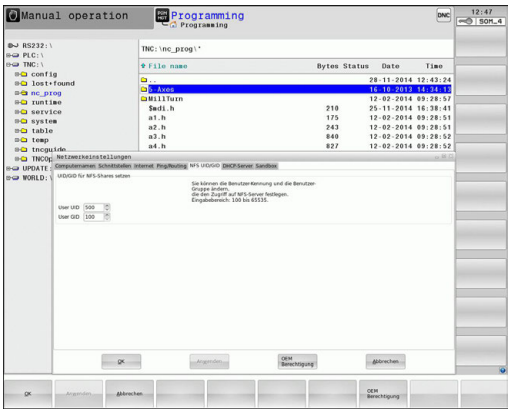
| Nastavení | Význam |
|---|---|
| **Proxy** | ■ **Přímé spojení k Internet / NAT**: Internetové dotazy předává řídicí systém dále na standardní Gateway a tam se musí dále předávat přes Network Address Translation (např. při přímém připojení k modemu)<br>■ **Použijte Proxy**: Definujte**Adresu** a **Port** internetového routeru v síti, zjistěte si ji dotazem u správce sítě |
| **Dálková údržba** | Zde výrobce stroje konfiguruje server pro dálkovou údržbu. Změny provádějte pouze po dohodě s výrobcem vašeho stroje |

- K zadání nastavení kontroly spojení (ping) a směrování (routing) zvolte kartu **Ping/Routing**:



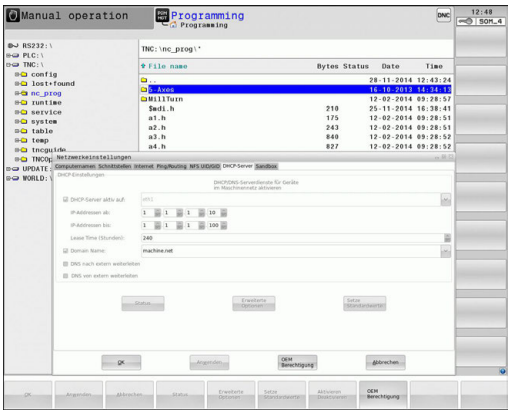
| Nastavení | Význam |
|---|---|
| **Ping** | Do zadávacího políčka **Adresa:** zadejte IP-číslo, k němuž chcete síťové spojení překontrolovat. Zadání: Čtyři čísla oddělená tečkami, například **160.1.180.20.** Alternativně můžete zadat také název počítače, k němuž chcete síťové spojení překontrolovat.<br>■ Tlačítko **Start**: Spuštění kontroly, řízení zobrazí stavové informace v políčku Ping<br>■ Tlačítko**Stop**: Konec kontroly |
| **Routing** | Pro síťové specialisty: Stavové informace operačního systému ohledně aktuálního směrování.<br>■ Tlačítko **Aktualizovat**: Aktualizování směrování |

- Zvolte kartu **NFS UID / GID** pro zadání identifikace uživatele a skupiny:



| Nastavení | Význam |
|---|---|
| **Zadat UID/GID pro NFS oddíly** | ■ **User ID**:Definice uživatelské identifikace koncového uživatele, s níž přistupuje k souborům v síti. Hodnotu si zjistěte u správce sítě<br>■ **Group ID**: Definice s jakou skupinovou identifikací přistupujete v síti k souborům. Hodnotu si zjistěte u správce sítě |

▶ **DHCP Server**: Nastavení pro automatickou konfiguraci sítě



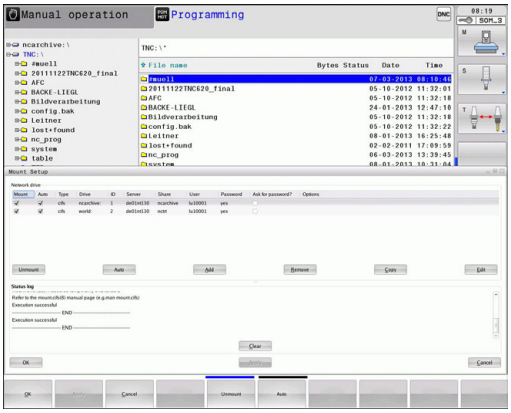

| Nastavení | Význam |
|---|---|
| **DHCP Server** | ■ **IP-adresy od**: Definice od které IP-adresy má řízení odvodit seznam (Pool) dynamických IP-adres. Šedivé hodnoty přebírá řízení ze statické IP-adresy definovaného rozhraní Ethernet, tyto nelze změnit.<br>■ **IP-adresy do**: Definice do které IP-adresy má řízení odvodit seznam (Pool) dynamických IP-adres<br>■ **Lease Time (hodiny)**: Doba, během které má zůstat dynamická IP-adresa rezervovaná pro jednoho klienta. Přihlásí-li se klient během této doby, tak řízení mu přiřadí znovu stejnou dynamickou IP-adresu.<br>■ **Domainname**: Zde můžete definovat dle potřeby název strojní sítě. To je potřeba tehdy, když jsou  např. . přidělená stejná jména ve strojní síti i v externí síti.<br>■ **Podporovat DNS k vnějšku**: Když je aktivní **IP Forwarding** (IP předávání; karta Rozhraní) můžete touto opcí určit, aby rozlišení názvů pro zařízení ve strojní síti bylo možné používat také z externí sítě.<br>■ **Podporovat DNS z vnějšku**: Když je aktivní **IP Forwarding** (IP předávání; karta Rozhraní) můžete touto opcí určit, aby řídicí systém dále předával žádosti o DNS od zařízení v rámci strojní sítě také na názvový server externí sítě, pokud DNS-server MC nemůže na požadavek odpovědět.<br>■ Tlačítko **Stav**: Vyvolání přehledu zařízení, která mají ve strojní síti dynamické IP-adresy. Navíc můžete provést nastavení pro tato zařízení<br>■ Tlačítko **Pokročilé opce**: Rozšířené možnosti nastavení pro server DNS/DHCP.<br>■ Tlačítko **Zadat stan- dardní hodnoty**: Dosadit tovární nastavení. |

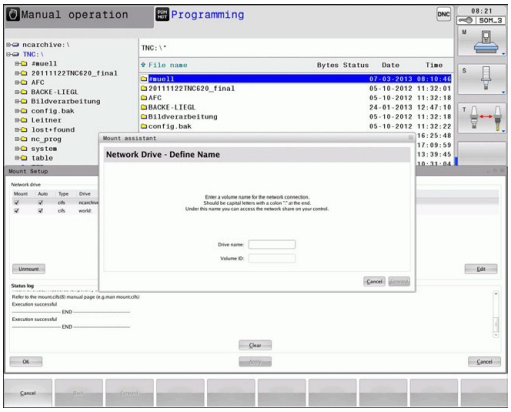
- **Sandbox**: Nastavení pro tzv. Sandbox (bezpečné prostředí)

> Konfigurace a použití sandboxu pro váš řídicí systém. Otevírejte prohlížeč pouze v sandboxu z bezpečnostních důvodů.

### Nastavení sítě, specifická pro dané zařízení

- Stiskněte softklávesu **DEFINOVAT SÍŤOVÉ SPOJENÍ** k zadání síťových nastavení specifických pro příslušná zařízení. Můžete definovat libovolný počet nastavení sítě, spravovat jich však můžete současně maximálně pouze 7.




| Nastavení | Význam |
|---|---|
| **Sítové zarízení** | Seznam všech připojených síťových jednotek. Ve sloupcích řízení ukazuje příslušný stav síťových připojení:<br>■ **Mount**: Síťovou jednotku připojit / nepřipojovat<br>■ **Auto**: Síťová jednotka se má připojit automaticky / ručně<br>■ **Typ**: Druh síťového spojení. Možné jsou cifs a nfs<br>■ **Disk**: Označení jednotky v řídicím systému<br>■ **ID**: Interní ID, které znamená definování několika spojení přes jeden Mount-Poing<br>■ **Server**: Název serveru<br>■ **Sdílet jméno**: Název adresáře na serveru, ke kterému má řídicí systém přistupovat<br>■ **Uživatel**: Název uživatele v síti<br>■ **Heslo**: Chráněné nebo nechráněné heslo síťové jednotky<br>■ **Žádat heslo?**: Vyžadovat / nevyžadovat při spojení heslo<br>■ **Opce**: Indikace dodatečných opcí spojení<br>Síťové jednotky spravujete přes tlačítka.<br>Pro přidání síťové jednotky použijte tlačítko **Přidat**: řízení spustí Asistenta spojení, kde můžete zadat všechny potřebné údaje v řízeném dialogu |
| **Log stavu** | Zobrazení stavových informací a chybových hlášení.<br>Tlačítkem Vyprázdnit můžete smazat obsah stavového okna. |

## 20.13 Firewall

### Použití

Máte možnost si zřídit firewall pro primární síťové rozhraní řízení. Ten se může konfigurovat tak, aby přicházející síťový tok byl blokovaný podle odesílatele nebo služby a/nebo se zobrazí hlášení. Firewall se ale nemůže spustit pro druhé rozhraní řízení, pokud je toto aktivní jako DHCP-server.

Po aktivaci firewallu se zobrazí symbol dole vpravo v liště úkolů. V závislosti na úrovni bezpečnosti, s níž byl firewall aktivovaný, se tento symbol mění a informuje o úrovni bezpečnostních nastavení:

| Symbol | Význam |
|---|---|
|  | Firewall ještě nechrání, i když byl podle konfigurace aktivovaný. To je např. tehdy, když byly v konfiguraci použité názvy počítače, ale tyto ještě nejsou přeložené do IP-adres. |
|  | Firewall je aktivní se střední úrovní bezpečnosti |
|  | Firewall je aktivní s vysokou úrovní bezpečnosti. (všechny služby jsou zablokované, mimo SSH) |

Dejte si zkontrolovat a případně upravit standardní nastavení od vašeho specialisty na počítačové sítě

Nastavení na přídavné kartě **SSH Settings** jsou přípravou na budoucí koncovky a prozatím jsou bez funkce.

**Konfigurace firewallu**

Při nastavování firewallu postupujte takto:

- Otevřete myší lištu úkolů na spodním okraji obrazovky
  **Další informace:** "Window-Manager", Stránka 105
- Stiskněte zelené tlačítko HEIDENHAIN pro otevření nabídky JH
- Zvolte bod nabídky **Nastavení**
- Zvolte bod nabídky **Firewall**

HEIDENHAIN doporučuje aktivovat firewall s připravenými standardními volbami:

- Pro zapnutí firewallu nastavte **Aktivní**
- Stiskněte klávesu **Set standard values** (Nastavit standardní hodnoty), pro aktivaci standardních voleb doporučených fou HEIDENHAIN.
- Dialog ukončete tlačítkem **OK**

**Nastavení firewallu**

| Opce | Význam |
|---|---|
| Aktivní | Zapnutí a vypnutí firewallu |
| Rozhraní: | Volba rozhraní **eth0** odpovídá obecně X26 hlavního počítače MC, **eth1** odpovídá X116. Můžete to zkontrolovat na kartě rozhraní v nastavení sítě. U hlavního počítače se dvěma rozhraními Ethernet je ve standardním nastavení pro druhé (nikoliv primární) rozhraní DHCP-server aktivní pro strojní síť. S tímto nastavením nelze aktivovat firewall pro **eth1**, protože se firewall a DHCP-server vzájemně vylučují |
| Report other inhibited packets: | Firewall je aktivní s vysokou úrovní bezpečnosti. (všechny služby jsou zablokované, mimo SSH) |
| Inhibit ICMP echo answer: | Je-li nastavená tato možnost, tak řízení již neodpovídá na výzvu PING. |
| Service | V tomto sloupci je zkratka služeb, které se budou tímto dialogem konfigurovat. Jestli jsou služby samotné spuštěné nehraje zde pro konfiguraci žádnou roli<br>■ **LSV2** obsahuje vedle funkčnosti pro TNCRemo nebo Teleservice také rozhraní Heidenhain DNC (porty 19000 až 19010)<br>■ **SMB** se vztahuje pouze na příchozí SMB-spojení, takže když se na NC uděluje povolení Windows. Odchozím SMB-spojením (když tedy je povolení Windows vázané na NC) nelze zabránit.<br>■ **SSH** označuje protokol SecureShell (Port 22). Přes tento SSH-protokol se může od HEROSu 504 LSV2 bezpečně provádět tunelem.<br>■ **VNC** protokol znamená přístup k obsahu obrazovky. Je-li tato služba zablokovaná, nelze ani s programy Teleservisu od Heidenhaina přistupovat k obsahu obrazovky (např. fotografie obrazovky). Je-li tato služba zablokovaná, tak se zobrazí v konfiguračním dialogu VNC varování od HEROSu, že je VNC ve firewallu zablokované. |

| Opce | Význam |
|---|---|
| Metoda | Pod **Metodou** se může konfigurovat, zda služba není dostupná pro nikoho (**Prohibit all**), nebo je dostupná pro všechny(**Permit all**) nebo je dostupná pouze pro někoho (Permit some). Je-li uvedeno **Permit some**, musí se pod Computer uvést počítač, kterému se má povolit přístup k příslušné službě. Není-li pod **Computer** uveden žádný počítač, tak se při ukládání konfigurace automaticky aktivuje nastavení **Prohibit all** (Zakázat vše). |
| Log | Je-li aktivní **Log**, tak se vydá **červené** hlášení, pokud byl síťový paket pro tuto službu blokovaný. Vydá se (modré) hlášení, pokud byl síťový paket pro tuto službu přijatý. |
| Computer | Je-li pod **Metoda** konfigurované nastavení **Permit some** (Některé povolit), tak se zde mohou uvést počítače. Počítače se mohou zadat s IP-adresou nebo názvy hostitele, oddělenými čárkou. Pokud se použije název hostitele, tak se při ukončení nebo ukládání dialogu zkontroluje, zda se může tento název hostitele přeložit do IP-adresy. Pokud tomu tak není, dostane uživatel chybové hlášení a dialog se neukončí. Je-li zadaný platný název hostitele, tak se při každém startu řízení překládá tento název hostitele do IP-adresy. Změní-li počítač, zadaný názvem, svoji IP-adresu tak může být nutné znovu spustit řízení nebo formálně změnit konfiguraci firewallu, aby tak řízení použilo ve firewallu novou IP-adresu k názvu hostitele. |
| Advanced options | Tato nastavení jsou pouze pro vaše síťové specialisty |
| Set standard values | Nastaví znovu od fy HEIDENHAIN doporučené standardní hodnoty |

## 20.14 Nastavení dotykové sondy

### Úvod

Řídicí systém umožňuje vytváření a správu několika dotykových sond. V závislosti na typu máte následující možnosti pro vytvoření dotykové sondy:

- Nástrojová dotyková sonda TT s rádiovým přenosem: založení pomocí MOD-dialogu
- Nástrojová dotyková sonda TT s kabelem nebo infračerveným přenosem: založení pomocí MOD-dialogu nebo jako položka ve strojních parametrech
- 3D-dotyková sonda TS s rádiovým přenosem: založení pomocí MOD-dialogu
- 3D-dotyková sonda TS s kabelem nebo infračerveným přenosem: založení pomocí MOD-dialogu, správy nástrojů nebo tabulky dotykových sond

  **Další informace:**Příručka pro uživatele programování cyklů

### Založení rádiové dotykové sondy

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Aby řídicí systém rozpoznal rádiové systémy, budete potřebovat vysílací a přijímací jednotku **SE 661** s rozhraním EnDat.

K otevření seřizovacího dialogu postupujte takto:

MOD

- Stiskněte klávesu **MOD**
- Zvolte nabídku **Nastavení stroje**
- Zvolte **Nastavit dotykové sondy**
- > Řídicí systém otevře konfiguraci zařízení na třetí pracovní ploše.

Na levé straně vidíte již nakonfigurované dotykové sondy. Pokud nevidíte všechny sloupce, můžete posuvníkem náhled posunout nebo přesunout dělicí čáru mezi levou a pravou stranou obrazovky myší.

K založení rádiové dotykové sondy postupujte takto:

- Umístěte kurzor na řádek **SE 661**
- Vyberte rádiový kanál

CONNECT NEW TCH PROBE

- Stiskněte softklávesu **PŘIPOJIT NOVOU DOT. SONDU**
- > Řídicí systém ukáže v dialogu další kroky.
- Postupujte podle dialogu:
  - Vyjměte baterii dotykové sondy
  - Vložte baterii do dotykové sondy
- > Řídicí systém připojí dotykovou sondu a vytvoří nový řádek v tabulce.

## Založení dotykové sondy pomocí MOD-dialogu

3D-dotykovou sondu s kabelem nebo infračerveným přenosem můžete založit buď v tabulce dotykové sondy , ve správě nástrojů nebo v MOD-dialogu.

Nástrojové dotykové sondy můžete definovat také pomocí strojního parametru **CfgTT** (č. 122700).

K otevření seřizovacího dialogu postupujte takto:

MOD

- Stiskněte klávesu **MOD**
- Zvolte nabídku **Nastavení stroje**
- Zvolte **Nastavit dotykové sondy**
- > Řídicí systém otevře konfiguraci zařízení na třetí pracovní ploše.

Na levé straně vidíte již nakonfigurované dotykové sondy. Pokud nevidíte všechny sloupce, můžete posuvníkem náhled posunout nebo přesunout dělicí čáru mezi levou a pravou stranou obrazovky myší.

### Vytvoření 3D-dotykové sondy

K založení 3D-dotykové sondy postupujte takto:

CREATE TS ENTRY

- Stiskněte softklávesu **VYTVOŘIT TS POLOŽKU**
- > Řídicí systém vytvoří v tabulce nový řádek.
- Případně označte řádek kurzorem
- Zadejte data dotykové sondy na pravé straně
- > Řídicí systém okamžitě uloží zadaná data do tabulky dotykových sond.

### Vytvoření nástrojové dotykové sondy

K založení nástrojové dotykové sondy postupujte takto:

CREATE TT ENTRY

- Stiskněte softklávesu **VYTVOŘIT TT POLOŽKU**
- > Řízení otevře pomocné okno.
- Zadejte jedinečný název dotykové sondy
- Stiskněte **OK**
- > Řídicí systém vytvoří v tabulce nový řádek.
- Případně označte řádek kurzorem
- Zadejte data dotykové sondy na pravé straně
- > Řídicí systém okamžitě uloží zadaná data do strojních parametrů.

## Konfigurovat rádiovou dotykovou sondu

Řídicí systém zobrazí informace o jednotlivých dotykových sondách na pravé straně obrazovky. Některé z těchto informací jsou viditelné také u infračervených dotykových sond a lze je konfigurovat.

| Karta | 3D-dotyková sonda | Nástrojová dotyková sonda TT |
|---|---|---|
| Pracovní údaje | Data z tabulky dotykových sond | Data ze strojních parametrů |
| Vlastnosti | Data připojení a funkce diagnostiky | Data připojení a funkce diagnostiky |

Data z tabulky dotykových sond můžete změnit po označení řádku s kurzorem a přepsáním aktuální hodnoty.

Data ze strojních parametrů můžete změnit pouze po zadání hesla.

### Změnit vlastnosti

Vlastnosti dotykové sondy můžete změnit takto:

- Postavte kurzor do řádku dotykové sondy
- Zvolte kartu Vlastnosti
- > Řídicí systém ukáže vlastnosti zvolené dotykové sondy.
- Změna požadovaných vlastností softtlačítkem

V závislosti na řádce, kde je kurzor, máte následující možnosti:

| Softtlačítko | Funkce |
|---|---|
| SELECT DEFLECTION | Zvolte snímací signál |
| SELECT CHANNEL | Vyberte rádiový kanál<br>Vyberte kanál s nejlepším přenosem a dávejte pozor na rušení s jinými stroji nebo rádiovým ručním kolečkem. |
| CHANGE CHANNEL | Změna rádiového kanálu |
| REMOVE TCH. PROBE | Smazat data dotykové sondy<br>Řídicí systém smaže položku z MOD-dialogu a tabulky dotykových sond nebo strojních parametrů. |
| EXCHANGE TCH. PROBE | Uložit novou dotykovou sondu do aktivního řádku<br>Řídicí systém automaticky přepíše výrobní číslo vyměněné dotykové sondy novým číslem. |
| SELECT SE | Zvolte vysílací a přijímací jednotku SE |
| SELECT IR POWER | Zvolte sílu infračerveného signálu<br>Sílu je třeba změnit pouze v případě, že dojde k chybám. |
| SELECT RADIO POWER | Zvolte sílu rádiového signálu<br>Sílu je třeba změnit pouze v případě, že dojde k chybám. |

Nastavení spojení **Zapnutí / vypnutí** je předvoleno typem dotykové sondy. Pod **Vychýlením** můžete zvolit, jak má dotyková sonda přenášet signálu po dotyku.

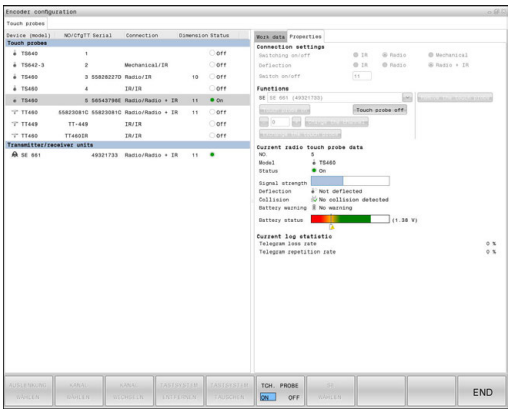
| Vychýlení | Význam |
|---|---|
| IR | Dotykový signál infračervený |
| Rádiově | Dotykový signál rádiový |
| Rádio + IR | Řízení zvolí dotykový signál |

Na kartě Vlastnosti můžete dotykovou sondu aktivovat například k testování rádiového spojení.

Pokud ručně aktivujete rádiové spojení dotykové sondy softtlačítkem, tak signál zůstane zachován i po výměně nástroje. Rádiové spojení musíte znovu vypnout ručně.

### Aktuální data rádiové dotykové sondy

V oblasti aktuálních dat rádiové dotykové sondy ukazuje řídicí systém následující informace:




| Indikace | Význam |
|---|---|
| Č. | Číslo v tabulce dotykové sondy |
| Typ | Typ dotykové sondy |
| Stav | Dotyková sonda aktivní nebo neaktivní |
| Síla signálu | Uvedení síly signálu ve sloupcovém diagramu<br>Nejlepší dosud známé spojení ukazuje řídicí systém jako plný sloupeček. |
| Vychýlení | Dotykový hrot je vychýlen nebo není vychýlen |
| Kolize | Kolize nebo kolize nerozpoznána |
| Stav baterie | Údaj o kvalitě baterie<br>Při napětí nižším, než je vyznačený sloupek, vydá řídicí systém varování. |

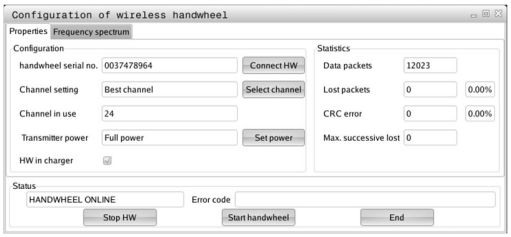
# 20.15 Konfigurování bezdrátového ručního kolečka HR 550FS

## Použití

Softtlačítkem **RÁDIOVÉ R. KOLEČKO NASTAVIT** můžete konfigurovat bezdrátové ruční kolečko HR 550FS. K dispozici jsou následující funkce:

- Přiřazení ručního kolečka určitému držáku kolečka
- Nastavení rádiového kanálu
- Analýza frekvenčního spektra k určení nejlepšího rádiového kanálu
- Nastavení vysílacího výkonu
- Statistické informace o kvalitě přenosu

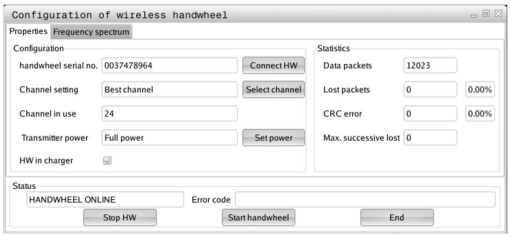
## Přiřazení bezdrátového ručního kolečka určitému držáku ručního kolečka




- ▶ Zajistěte, aby držák ručního kolečka byl spojený s řídicím hardwarem.
- ▶ Vložte bezdrátové ruční kolečko, které si přejete přiřadit k držáku, do tohoto držáku
- ▶ Zvolte MOD-funkce: stiskněte klávesu **MOD**
- ▶ Zvolte nabídku **Nastavení stroje**
- ▶ Zvolte konfigurační nabídku pro bezdrátové ruční kolečko: stiskněte softklávesu **RÁDIOVÉ R. KOLEČKO NASTAVIT**
- ▶ Klepněte na tlačítko **přiřadit HR**
- > Řídicí systém uloží sériové číslo vloženého rádiového ručního kolečka a ukáže ho v konfiguračním okně, vlevo vedle tlačítka **přiřadit HR**.
- ▶ Uložte konfiguraci a opusťte nabídku konfigurace: stiskněte softklávesu **KONEC**

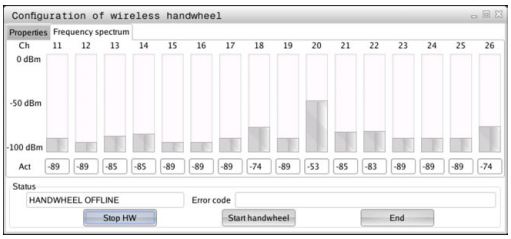
## Nastavení rádiového kanálu

Při automatickém startu rádiového ručního kolečka se řídicí systém snaží zvolit kanál, který poskytuje nejlepší rádiový signál. Pokud chcete nastavit kanál sami, tak postupujte takto:




- Zvolte MOD-funkce: stiskněte klávesu **MOD**
- Zvolte nabídku **Nastavení stroje**
- Zvolte konfigurační nabídku pro bezdrátové ruční kolečko: stiskněte softklávesu **RÁDIOVÉ R. KOLEČKO NASTAVIT**
- Kliknutím myší zvolte kartu **Frekvenční spektrum**
- Klikněte na tlačítko **zastav kolečko**

> Řídicí systém zastaví spojení s bezdrátovým ručním kolečkem a zjistí aktuální frekvenční spektrum pro všech 16 dostupných kanálů.



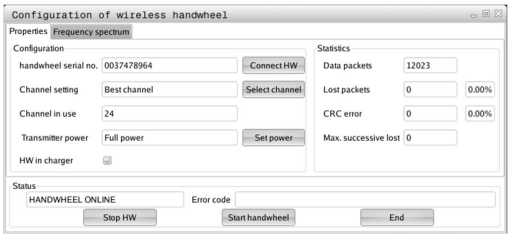

- Poznamenejte si číslo kanálu, který vykazuje nejmenší rádiový provoz (nejmenší proužek)
- Tlačítkem **Start r.kolečka** se bezdrátové ruční kolečko znovu aktivuje
- Kliknutím myší zvolte kartu **Vlastnosti**
- Klikněte na tlačítko **Zvolit kanál**

> Řídicí systém zobrazí všechna dostupná čísla kanálů.

- Zvolte myší číslo kanálu, v němž řídicí systém zjistil nejmenší rádiový provoz.
- Uložte konfiguraci a opusťte nabídku konfigurace: stiskněte softklávesu **KONEC**

## Nastavení vysílacího výkonu

> Snížením vysílací výkonu klesá dosah rádiového ručního kolečka.




- Zvolte MOD-funkce: stiskněte klávesu **MOD**
- Zvolte nabídku **Nastavení stroje**
- Zvolte konfigurační nabídku pro bezdrátové ruční kolečko: stiskněte softklávesu **RÁDIOVÉ R. KOLEČKO NASTAVIT**
- Klikněte na tlačítko **Nastavit výkon**

> Řídicí systém zobrazí tři dostupná nastavení výkonu. Vyberte myší požadované nastavení.

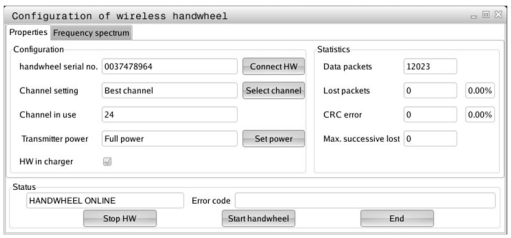
- Uložte konfiguraci a opusťte nabídku konfigurace: stiskněte softklávesu **KONEC**

## Statistika

Statistické údaje si můžete zobrazit takto:

- Zvolte MOD-funkce: stiskněte klávesu **MOD**
- Zvolte nabídku **Nastavení stroje**
- Zvolte konfigurační nabídku pro bezdrátové ruční kolečko: stiskněte softklávesu **RÁDIOVÉ R. KOLEČKO NASTAVIT**

> Řídicí systém ukáže nabídku konfigurace se statistickými údaji




Pod **Statistikou** řídicí systém ukazuje informace o kvalitě přenosu.

Bezdrátové ruční kolečko reaguje při omezené kvalitě příjmu, která již nezaručuje bezvadné a bezpečné držení os, s Nouzovým zastavením.

Informaci o omezené kvalitě příjmu uvádí zobrazená hodnota **Max.ztraceno v sérii**. Ukazuje-li řídicí systém za normálního provozu bezdrátového ručního kolečka v rámci požadovaného rádiusu používání opakovaně hodnoty větší než 2, tak je zvýšené riziko nežádoucího přerušení spojení. Pomoci může zvýšení vysílacího výkonu nebo také změna kanálu na méně frekventovaný kanál.

V takových případech zkuste zvýšit kvalitu přenosu volbou jiného kanálu nebo zvýšením vysílacího výkonu.

**Další informace:** "Nastavení rádiového kanálu", Stránka 862

**Další informace:** "Nastavení vysílacího výkonu", Stránka 862

## 20.16 Nahrát strojní konfiguraci

### Použití

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor, může dojít ke ztrátě dat!**

Funkce **RESTORE** (Obnovit) trvale přepíše aktuální konfiguraci stroje se záložními soubory. Řídicí systém neprovádí před funkcí **RESTORE** žádné automatické zálohování souborů. Tím jsou soubory navždy ztraceny.

- Zálohujte aktuální konfiguraci stroje před funkcí **RESTORE**
- Používejte funkci pouze po dohodě s výrobcem stroje

Výrobce vašeho stroje vám může dát k dispozici zálohování se strojní konfigurací. Po zadání hesla **RESTORE** (Obnovit) můžete nahrát zálohu na váš stroj nebo programovací pracoviště. Pro nahrání zálohy postupujte takto:

- V MOD-dialogu zadejte heslo **RESTORE**
- Ve správě souborů řídicího systému zvolte záložní soubor (například BKUP-2013-12-12_.zip)
- > Řízení ukáže pomocné okno pro zálohování.
- Stiskněte tlačítko Nouzového zastavení
- Pro spuštění zálohování stiskněte softklávesu **OK**

# 21

# Tabulky a přehledy

# 21.1 Uživatelské parametry závislé na stroji

## Aplikace

Zadávání parametrů se provádí v **Editoru konfigurace**.

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Výrobce stroje může poskytnout další částečně strojní parametry jako uživatelské parametry, aby uživatel mohl nastavit dostupné funkce.

V Editoru konfigurace jsou strojní parametry shrnuty ve stromové struktuře do parametrických objektů. Každý parametrický objekt má nějaký název (např.**Nastavení pro zobrazení na obrazovce**), který umožňuje odhadnout funkci jeho parametrů. Parametrický objekt (entita) je označen ve stromové struktuře znakem **E** v symbolu složky. Některé strojní parametry mají kvůli jednoznačné identifikaci klíčový název (Key-Name), který parametr přiřadí určité skupině (např. X pro osu X). Příslušná složka skupiny má klíčový název a je označená znakem **K** v symbolu složky.

Pokyny pro obsluhu:
- Parametry a objekty, které ještě nejsou aktivní, se znázorňují šedivou ikonou. Softtlačítkem **Přídavné funkce** a **VLOŽIT** je můžete aktivovat.
- Řídicí systém má seznam průběžných změn, v němž je uloženo až 20 změn konfiguračních dat. K vrácení změn zvolte požadovanou řádku a stiskněte softklávesu **Přídavné funkce** a **ZMĚNU ZAHODIT**.

### Změna vzhledu parametrů

Nacházíte-li se v editoru konfigurace uživatelských parametrů, můžete tam měnit znázornění stávajících parametrů. Se standardním nastavením se parametry zobrazují s krátkými, vysvětlujícími texty.

K zobrazení skutečného systémového názvu parametru postupujte takto:



- Stiskněte klávesu **rozdělení obrazovky**




- Stiskněte softklávesu **UKÁZAT NÁZEV SYSTÉMU**.

Přejete-li si vrátit se zase do standardního náhledu, tak postupujte stejným způsobem.

**Vyvolání editoru konfigurace a změna parametru**

- Zvolte režim **Programování**
- Stiskněte klávesu **MOD**
- Zadejte číslo kódu **123**
- Změna parametrů
- Softtlačítkem **KONEC** opustíte Editor konfigurace
- Změny převezměte softtlačítkem **ULOŽ**

Na začátku každé řádky stromu parametrů zobrazí řízení ikonu, která poskytuje dodatečné informace k této řádce. Ikony mají následující význam:

-  Existuje další větev, ale je skrytá
-  Větev je odkrytá
-  Prázdný objekt, nelze ho rozbalit
-  Inicializované strojní parametry
-  Neinicializované (opční) strojní parametry
-  Čitelné ale nelze upravit
-  Není čitelné a nelze upravit

V seznamu symbolů složek je rozpoznatelný typ konfigurace objektu:

-  Klíč (název skupiny)
-  Seznam
-  Entita (parametrický objekt)

**Zobrazení textu nápovědy**

Klávesou **HELP** (Nápověda) se může zobrazit ke každému parametrickému objektu, nebo 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 **HELP LISTOVÁNÍ**.

Kromě textu nápovědy se zobrazují doplňující informace, jako je např. měrná jednotka, počáteční hodnota, výběr. Pokud vybraný strojní parametr odpovídá parametru v předchozí verzi řízení, pak se zobrazí také odpovídající MP-číslo.

**Seznam parametrů**

**Nastavování parametrů**

DisplaySettings

Nastavení pro zobrazování na obrazovce

Pořadí zobrazovaných os

[0] až [7]

**Závisí na dostupných osách**

Pořadí zobrazovaných os v REF-indikaci

[0] až [7]

**Závisí na dostupných osách**

Druh indikace polohy v Pozičním okně

**POŽADOVANÁ**
**AKTUÁLNÍ**
**REFAKT**
**RFPOŽADOVANÁ**
**SCHPF**
**ISTRW**
**REFRW**
**M 118**

Způsob zobrazení polohy v indikaci stavu

**POŽADOVANÁ**
**IST**
**REFIST**
**RFPOŽADOVANÁ**
**SCHPF**
**ISTRW**
**REFRW**
**M 118**

Definice oddělovacího znaku desetinných míst pro indikaci polohy

**. point**
**, comma**

Zobrazení posuvu v režimu Ruční provoz

**at axis key: Posuv zobrazit pouze když je stisknutá klávesa směru osy**
**always minimum: Posuv zobrazovat stále**

Zobrazení polohy vřetene v indikaci pozice

**during closed loop: Zobrazovat pozici vřetena pouze tehdy, když má vřeteno regulovanou polohu**
**during closed loop and M5: Zobrazovat pozici vřetena pouze tehdy, když má vřeteno regulovanou polohu a při M5**

Zobrazit nebo skrýt softtlačítko Tabulka Preset

**True: Softtlačítko tabulky Preset se nezobrazí**

**Nastavování parametrů**

**False: Softtlačítko tabulky Preset se zobrazí**

Velikost písma v indikaci programu

**FONT_APPLICATION_SMALL**

**FONT_APPLICATION_MEDIUM**

Pořadí ikon v zobrazení

**[0] až [9]**

**Závisí na aktivovaných opcích**

---

DisplaySettings

Rozlišení jednotlivých os

Seznam všech dostupných os

Rozlišení indikace pozice v mm, popř. ve stupních

**0.1**

**0.05**

**0.01**

**0.005**

**0.001**

**0.0005**

**0.0001**

**0.00005 (opce #23)**

**0.00001 (opce #23)**

Rozlišení indikace pozice v palcích

**0.005**

**0.001**

**0.0005**

**0.0001**

**0.00005 (opce #23)**

**0.00001 (opce #23)**

---

DisplaySettings

Definice měrových jednotek platných pro zobrazení

**metrické: Použití metrického systému**

**inch: Použití palcového systému**

---

DisplaySettings

Formát NC-programů a indikace cyklů

Zadání program v dialogovém programování HEIDENHAIN nebo v DIN/ISO

**HEIDENHAIN: Zadání programu v režimu Polohování s ručním zadáváním v popisném dialogu**

**ISO: Zadání programu v režimu Polohování s ručním zadáváním v DIN/ISO**

---

**Nastavování parametrů**

DisplaySettings

Nastavení jazyka dialogů NC a PLC

Jazyk dialogu NC

**ANGLICKY**
**NĚMECKY**
**ČESKY**
**FRANCOUZSKY**
**ITALSKY**
**ŠPANĚLSKY**
**PORTUGALSKY**
**ŠVÉDSKY**
**DÁNSKY**
**FINSKY**
**HOLANDSKY**
**POLSKY**
**MAĎARSKY**
**RUSKY**
**ČÍNSKY**
**ČÍNSKY_TRAD**
**SLOVINSKY**
**KOREJSKY**
**NORSKY**
**RUMUNSKY**
**SLOVENSKY**
**TURECKY**

Jazyk dialogu PLC

**Viz jazyk dialogu NC**

Jazyk chybových hlášení PLC

**Viz jazyk dialogů NC**

Jazyk Nápovědy

**Viz jazyk dialogů NC**

**Nastavování parametrů**

DisplaySettings
Chování při náběhu řídicího systému
Potvrzení hlášení 'Výpadek proudu'
**TRUE: Náběh řídicího systému pokračuje až po potvrzení hlášení**
**FALSE: Hlášení 'Výpadek proudu' se neobjeví**

---

DisplaySettings
Režim zobrazení pro čas
Volba pro režim zobrazení v indikaci času
**Analogový**
**Digitální**
**Logo**
**Analogový a Logo**
**Digitální a Logo**
**Analogový na Logo**
**Digitální na Logo**

---

DisplaySettings
Levá lišta Zap/Vyp
Nastavení zobrazení pro levou lištu
**OFF: Vypnout informační řádku v řádce provozních režimů**
**ON: Zapnout informační řádku v řádce provozních režimů**

---

DisplaySettings
Nastavení pro 3D-zobrazení
Typ modelu 3D-zobrazení
**3D (náročné na výpočty): Znázornění modelu pro komplexní obrábění s podříznutím**
**2,5D: Znázornění modelu pro obrábění ve 3 osách**
**No Model: Znázornění modelu je vypnuté**

Kvalita modelu v simulační grafice 3D
**very high: Vysoké rozlišení; Je možné znázornění koncových bodů bloku**
**high: Vysoké rozlišení**
**medium: Střední rozlišení**
**low: Nízké rozlišení**

Restovat dráhy nástroje při novém BLK-form (tvaru polotovaru)
**ON: Při novém BLK-form během testování programu se dráhy nástroje resetují**
**OFF: Při novém BLK-form během testování programu se dráhy nástroje neresetují**

---

**Nastavování parametrů**

DisplaySettings

Nastavení indikace polohy

**Indikace polohy**

při TOOL CALL DL

**As Tool Length: Naprogramovaný přídavek DL je považován pro zobrazení polohy obrobku jako změna délky nástroje**

**As Workpiece Oversize: Naprogramovaný přídavek DL je považován pro zobrazení polohy obrobku jako přídavek obrobku**

---

DisplaySettings

Nastavení editoru tabulek

Chování při mazání nástrojů z tabulky míst

**DISABLED: Vymazání nástroje není možné**

**WITH_WARNING: Vymazání nástroje je možné, pokyn musí být potvrzen**

**WITHOUT_WARNING: Mazání bez potvrzení je možné**

Chování při mazání indexované položky nástroje

**ALWAYS_ALLOWED: Mazání indexovaných položek je vždy možné**

**TOOL_RULES: Chování je závislé na nastavení parametru Chování při mazání nástrojů z tabulky míst**

Softtlačítko RESET Zobrazit SLOUPEC T

**TRUE: zobrazí se softtlačítko a uživatel může všechny nástroje z paměti nástrojů smazat**

**FALSE: Softtlačítko se nezobrazí**

---

DisplaySettings

Nastavení souřadného systému pro zobrazení

Souřadný systém pro posunutí nulového bodu

**WorkplaneSystem: Nulový bod se zobrazí v systému naklopené roviny, WPL-CS**

**WorkpieceSystem: Nulový bod se zobrazí v systému obrobku, W-CS**

---

**Nastavování parametrů**

DisplaySettings
GPS Nastavení zobrazení
Zobrazit offset v GPS-dialogu
**OFF: Offsety se nebudou v GPS-dialogu zobrazovat**
**ON: Offsety se budou v GPS-dialogu zobrazovat**

Zobrazení aditivního základního natočení v GPS-dialogu
**OFF: Aditivní základní natočení v GPS-dialogu nezobrazovat**
**ON: Aditivní základní natočení v GPS-dialogu zobrazovat**

Zobrazení posunutí W-CS v GPS-dialogu
**OFF: Posunutí W-CS v GPS-dialogu nezobrazovat**
**ON: Posunutí W-CS v GPS-dialogu zobrazovat**

Zobrazení zrcadlení v GPS-dialogu
**OFF: Zrcadlení v GPS-dialogu nezobrazovat**
**ON: Zrcadlení v GPS-dialogu zobrazovat**

Zobrazení posunutí mW-CS v GPS-dialogu
**OFF: Posunutí mW-CS v GPS-dialogu nezobrazovat**
**ON: Posunutí mW-CS v GPS-dialogu zobrazovat**

Zobrazení natočení v GPS-dialogu
**OFF: Natočení v GPS-dialogu nezobrazovat**
**ON: Natočení v GPS-dialogu zobrazovat**

Zobrazení posuvu GPS-dialogu
**OFF: Posuv v GPS-dialogu nezobrazovat**
**ON: Posuv v GPS-dialogu zobrazovat**

Volitelný souřadný systém M-CS
**OFF: Souřadný systém M-CS není volitelný**
**ON: Souřadný systém M-CS je volitelný**

Volitelný souřadný systém W-CS
**OFF: Souřadný systém W-CS není volitelný**
**ON: Souřadný systém W-CS je volitelný**

Volitelný souřadný systém mM-CS
**OFF: Souřadný systém mM-CS není volitelný**
**ON: Souřadný systém mM-CS je volitelný**

Volitelný souřadný systém WPL-CS
**OFF: Souřadný systém WPL-CS není volitelný**
**ON: Souřadný systém WPL-CS je volitelný**

**Nastavování parametrů**

ProbeSettings

Konfigurace měření nástroje

TT140_1

M-funkce pro orientaci vřetena

**-1: orientace vřetena přímo přes NC**

**0: funkce není aktivní**

**1 až 999: číslo M-funkce pro orientaci vřetena**

Snímací rutina

**MultiDirections: Snímat z více směrů**

**SingleDirection: Snímat z jednoho směru**

Směr snímání pro měření rádiusu nástroje

**X_Positive, Y_Positive, X_Negative, Y_Negative, Z_Positive, Z_Negative (závisí na ose nástroje)**

Vzdálenost mezi spodní hranou nástroje a horní hranou hrotu

**0,001 až 99,9999 [mm]: Přesazení hrotu vůči nástroji**

Rychloposuv ve snímacím cyklu

**10 až 300 000 [mm/min]: Rychloposuv ve snímacím cyklu**

Snímací posuv pro měření nástrojů

**1 až 3 000 [mm/min]: Snímací posuv pro měření nástrojů**

Výpočet posuvu při snímání

**ConstantTolerance: Výpočet posuvu snímání s konstantní tolerancí**

**VariableTolerance: Výpočet posuvu snímání s proměnnou tolerancí**

**ConstantFeed: Konstantní posuv snímání**

Způsob zjištění otáček

**Automatic: automatické zjištění otáček**

**MinSpindleSpeed: Použít minimální počet otáček vřetena**

Maximální povolená oběžná rychlost na břitu nástroje

**1 až 129 [m/min]: Přípustná oběžná rychlost na obvodu frézy**

Maximální přípustné otáčky při měření nástroje

**0 až 1 000 [1/min]: Maximální přípustné otáčky**

Maximálně přípustná chyba měření při měření nástroje

**0,001 až 0,999 [mm]: První maximálně přípustná chyba měření**

Maximálně přípustná chyba při měření nástroje

**0,001 až 0,999 [mm]: Druhá maximálně přípustná chyba měření**

NC-Stop během kontroly nástroje

**True: NC-program bude zastaven při překročení tolerance zlomení**

**Nastavování parametrů**

**False: NC-program nebude zastaven**

NC-Stop během měření nástroje

**True: NC-program bude zastaven při překročení tolerance zlomení**

**False: NC-program nebude zastaven**

Změna tabulky nástrojů při kontrole a měření nástroje

**AdaptOnMeasure: Po měření nástroje se tabulka změní**

**AdaptOnBoth: Po kontrole a měření nástroje se tabulka změní**

**AdaptNever: Po kontrole a měření nástroje se tabulka nástroje nezmění**

Konfigurace kulatého snímacího hrotu

TT140_1

Souřadnice středu snímacího hrotu

**[0]: X-souřadnice středu snímacího hrotu vztažená k nulovému bodu stroje**

**[1]: Y-souřadnice středu snímacího hrotu vztažená k nulovému bodu stroje**

**[2]: Z-souřadnice středu snímacího hrotu vztažená k nulovému bodu stroje**

Bezpečná vzdálenost nad hrotem při předpolohování

**0,001 až 99 999,9999 [mm]: Bezpečná vzdálenost ve směru osy nástroje**

Bezpečné pásmo kolem hrotu pro předpolohování

**0,001 až 99 999,9999 [mm]: Bezpečná vzdálenost v rovině kolmé k ose nástroje**

**Nastavování parametrů**

ChannelSettings
CH_NC
Aktivní kinematika
Aktivovaná kinematika
**Seznam kinematik stroje**

Aktivovaná kinematika při rozběhu řízení
**Seznam strojních kinematik**

Určení chování NC-programu
Vynulování doby obrábění při startu programu
**True: Doba obrábění se vynuluje**
**False: Doba obrábění se nevynuluje**

PLC-signál pro číslo aktuálního obráběcího cyklu
**Závisí na výrobci stroje**

Geometrické tolerance
Přípustná odchylka poloměru kružnice
**0,0001 až 0,016 [mm]: Přípustná odchylka poloměru kružnice v koncovém bodu kružnice v porovnání s výchozím bodem kružnice**

Přípustná odchylka u řetězených závitů

Konfigurace obráběcích cyklů
Překrytí drah při frézování kapsy
**0,001 až 1,414: Překrytí drah pro cyklus 4 FRÉZOVÁNÍ KAPES a cyklus 5 KRUHOVÁ KAPSA**

Postup po obrábění obrysové kapsy
**PosBeforeMachining: pozice jako před zpracováním cyklu**
**ToolAxClearanceHeight: polohovat osu nástroje do bezpečné výšky**

Zobrazit chybové hlášení **Vřeteno ?** není-li M3/M4 aktivní
**on: vydat chybové hlášení**
**off: chybové hlášení nevydávat**

Zobrazení chybového hlášení **Zadaná hloubka záporně**
**on: vydat chybové hlášení**
**off: chybové hlášení nevydávat**

Chování při nájezdu na stěnu drážky v plášti válce
**LineNormal: nájezd po přímce**
**CircleTangential: nájezd po kruhové dráze**

M-funkce pro orientaci vřetena v obráběcích cyklech
**-1: orientace vřetena přímo přes NC**

**Nastavování parametrů**

**0: funkce není aktivní**

**1 až 999: číslo M-funkce pro orientaci vřetena**

Nezobrazovat chybové hlášení **Způsob rampování není možný**

**on: Chybové hlášení se nezobrazí**

**off: Chybové hlášení se zobrazí**

Chování M7 a M8 v cyklech 202 a 204

**TRUE: Na konci cyklů 202 a 204 se obnoví stav M7 a M8 jako před vyvoláním cyklu**

**FALSE: Na konci cyklu 202 a 204 se stav M7 a M8 samostatně neobnoví**

Automatická redukce posuvu po dosažení SMAX

**100: Redukce posuvu je vypnutá**

**0 < Koeficient < 100: Redukce posuvu je vypnutá. Minimální posuv v procentech naprogramovaného posuvu v soustružnickém cyklu**

Výstraha**Je tam zbytkový materiál** Nezobrazovat

**on: výstraha se nezobrazuje**

**off: výstraha se zobrazuje**

Geometrický filtr k odfiltrování přímkových prvků

Typ filtru natažení (Stretch)

**- Off: Není aktivní žádný filtr**

**- ShortCut: Vypustit jednotlivé body na polygonu**

**- Average: Geometrický filtr vyhladí rohy**

Maximální vzdálenost mezi filtrovaným a nefiltrovaným obrysem

**0-10 [mm]: odfiltrované body leží v rámci této tolerance od výsledné dráhy**

Maximální délka dráhy, která vznikla filtrováním

**0 až 1000 [mm]: délka, na níž působí filtrování geometrie**

CfgThreadSpindle

Potenciometr pro posuv při řezání závitů

**SpindlePotentiometer: Během řezání závitu je potenciometr pro Override otáček funkční. Potenciometr pro Override posuvu není aktivní**

**FeedPotentiometer: Během řezání závitu je potenciometr pro Override posuvu funkční. Potenciometr pro override otáček není aktivní**

Doba čekání na bod obratu na dně závitu

**-999 999 999 až 999 999 999: Na dně závitu se čeká po zastavení vřetena tuto dobu, než se spustí vřeteno opět v opačném směru**

**Nastavování parametrů**

Doba předčasného vypnutí vřetena

**-999 999 999 až 999 999 999: Vřeteno se zastaví v tomto okamžiku před dosažením dna závitu**

Omezení otáček vřetena v cyklu 17, 207 a 18

**TRUE: Pro malé hloubky závitu budou otáčky vřetena omezeny tak, aby vřeteno běželo asi 1/3 doby s konstantními otáčkami**

**FALSE: Žádné omezení otáček vřetena**

**Nastavování parametrů**

Nastavení NC-editoru

Vytvářet záložní soubory

**TRUE: Po editaci NC-programů vytvářet záložní soubory**

**FALSE: Po editaci NC-programu nevytvářet záložní soubory**

Chování kurzoru po smazání řádek

**TRUE: kurzor stojí po vymazání na předchozí řádce (chování iTNC)**

**FALSE: kurzor stojí po vymazání na následující řádce**

Chování kurzoru v první, popř. v poslední řádce

**TRUE: Povolený plynulý přechod kurzoru na začátek / konec programu**

**FALSE: Plynulý přechod kurzoru na začátek / konec programu není povolen**

Zalomení řádek u víceřádkových bloků

**ALL: Řádky zobrazovat vždy úplně**

**ACT: Zobrazovat úplně pouze řádky aktivního bloku**

**NO: Řádky zobrazovat úplně pouze tehdy, když se blok edituje**

Aktivovat pomocné obrázky při zadávání cyklu

**TRUE: Obrázky nápovědy zobrazovat zásadně vždy během zadávání**

**FALSE: Obrázky nápovědy ukázat pouze tehdy, když je softtlačítko NÁPOVĚDA CYKLŮ nastavené na ZAP. Softtlačítko NÁPOVĚDA CYKLŮ ZAP/VYP se zobrazí v provozním režimu Programování po stisku klávesy „Rozdělení obrazovky“**

Chování lišty softtlačítek po zadání cyklu

**TRUE: Ponechat lištu softtlačítek cyklů po definici cyklu aktivní**

**FALSE: Vypnout lištu softtlačítek cyklů po definici cyklu**

Ověřovací dotaz při mazání bloku

**TRUE: Při mazání NC-bloku zobrazit ověřovací dotaz**

**FALSE: Při mazání NC-bloku ověřovací dotaz nezobrazovat**

Číslo řádku, do kterého se provede přezkoušení NC-programu

**100 až 100000: Délka programu, v níž se má zkontrolovat geometrie**

Programování DIN/ISO: Kroky číslování bloků

**0 až 250: Přírůstky číslování, s nimiž se vytváří bloky DIN/ISO v programu**

Definování programovatelných os

**TRUE: Použít stanovenou osovou konfiguraci**

**FALSE: Použít standardní osovou konfiguraci XYZABCUVW**

Chování v blocích s polohováním souběžným s osou

**TRUE: Polohovací bloky paralelně s osou jsou povolené**

**FALSE: Polohovací bloky paralelně s osou jsou zablokované**

Číslo řádku, ke kterému se hledají stejné prvky syntaxe

**500 až 400000: Hledat zvolené prvky směrovými tlačítky nahoru/dolů**

**Nastavování parametrů**

Chování funkce PARAXMODE pro osy UVW

**FALSE: Funkce PARAXMODE je povolena**

**TRUE: Funkce PARAXMODE je zablokována**

---

Nastavení pro správu souborů

Zobrazení závislých souborů

**MANUAL: Závislé soubory se zobrazí**

**AUTOMATIC: Závislé soubory se nezobrazí**

---

Cesta pro konečného uživatele

Seznam s jednotkami a/nebo adresáři

**Jednotky a adresáře, které jsou zde zadané, zobrazí řídicí systém ve správě souborů**

Cesta výstupu FN 16 pro zpracování

**Cesta pro výstup FN 16, když není v programu definovaná žádná cesta**

Programování výstupní cesty FN 16 pro režim Programování a Test programu

**Cesta pro výstup FN 16, když není v programu definovaná žádná cesta**

---

Sériové rozhraní RS232

**Další informace:** "Seřízení datových rozhraní", Stránka 841

## 21.2 Zapojení konektorů a přípojných kabelů pro datová rozhraní

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

Rozhraní splňuje podmínky EN 50 178 na **Bezpečné oddělení od sítě**.

Při použití adaptérového bloku s 25 piny:

| **Řízení** | | **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:

| Řízení | | 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 | | |
|---|---|---|---|---|
| **Dutinka** | **Kolík** | **Dutinka** | **Barva** | **Dutinka** |
| 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 | šedá | 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
- □ Osová opce
- **1** Advanced Function Set 1 (Sada rozšířených funkcí)
- **2** Advanced Function Set 2 (Sada rozšířených funkcí)

| Technické parametry | | |
|---|---|---|
| **Komponenty** | ■ | Ovládací panel |
| | ■ | Plochá barevná obrazovka TFT se softtlačítky nebo barevný TFT-monitor s dotykovou obrazovkou |
| **Programovací paměť** | ■ | Minimálně 21 Gbytů |
| **Jemnost rozlišení zadávání a krok zobrazení** | ■ | až 0,1 µm pro lineární osy |
| | ■ | až 0,01 µm pro lineární osy (s opcí #23) |
| | ■ | až 0,000 1° u úhlových os |
| | ■ | až 0,000 01° pro úhlové osy (s opcí #23) |
| **Rozsah zadávání** | ■ | Maximálně 999 999 999 mm, popř. 999 999 999° |
| **Interpolace** | ■ | Přímková ve 4 osách |
| | ■ | Kruhová ve 2 osách |
| | ■ | Šroubovicová: složení kruhové dráhy a přímky |
| **Doba zpracování bloku** 3D-přímka bez korekce rádiusu | ■ | 0,5 ms |
| **Regulace os** | ■ | Jemnost řízení polohy: perioda signálu odměřovacího zařízení polohy/1024 |
| | ■ | Doba cyklu regulátoru polohy: 3 ms |
| | ■ | Doba cyklu regulátoru otáček: 200 µs |
| **Dráha pojezdu** | ■ | Maximálně 100 m (3 937 palců) |
| **Otáčky vřetena** | ■ | Maximálně 100 000 ot/min (analogová cílová hodnota otáček) |
| **Kompenzace chyb** | ■ | Lineární a nelineární chyby os, vůle, reverzační špičky u kruhových pohybů, tepelné roztahování |
| | ■ | Adhezní tření |
| **Datová rozhraní** | ■ | po jednom V.24 a RS-232-C max. 115 kbaudů |
| | ■ | Rozšířené datové rozhraní s protokolem LSV-2 pro dálkové ovládání řídicího systému přes datové rozhraní se softwarem HEIDENHAIN TNCremo |
| | ■ | Rozhraní Ethernet 1000 Base-T |
| | ■ | 5 x USB (1x čelní panel USB 4.0; 2x zadní panel USB 3.0) |
| **Okolní teplota** | ■ | Provozní: 5 °C až +40 °C |
| | ■ | Skladování: -20 °C až +60 °C |

| Formáty zadávání a jednotky funkcí řídicího systému | |
|---|---|
| **Polohy, souřadnice, rádiusy kružnic, délky zkosení** | -99 999,9999 až 99 999,9999<br>(5,4: místa před desetinnou čárkou, místa za desetinnou čárkou) [mm] |
| **Čísla nástrojů** | 0 až 32 767,9 (5;1) |
| **Názvy nástrojů** | 32 znaků, v bloku **TOOL CALL** psané mezi “”. Dovolené zvláštní znaky: # $ % & . , - _ |
| **Delta hodnoty pro korekce nástrojů** | -99,9999 až +99,9999 (2;4) [mm] |
| **Otáčky vřetena** | 0 až 99 999,999 (5;3) [ot/min] |
| **Posuvy** | 0 až 99 999,999 (5;3) [mm/min] nebo [mm/zub] nebo [mm/ot] |
| **Časová prodleva v cyklu 9** | 0 až 3 600,000 (4;3) [s] |
| **Stoupání závitu v různých cyklech** | -9,9999 až +9,9999 (2,4) [mm] |
| **Úhel pro orientaci vřetena** | 0 až 360,0000 (3;4) [°] |
| **Úhel pro polární souřadnice, rotaci, naklopení roviny** | -360,0000 až 360,0000 (3;4) [°] |
| **Úhel polárních souřadnic pro interpolaci šroubovic (CP)** | -5 400,0000 až 5 400,0000 (4;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) |
| **Vektory normál N a T u 3D-korekcí** | -9,99999999 až +9,99999999 (1,8) |
| **Návěští (LBL) pro skoky v programu** | 0 až 999 (5,0) |
| **Návěští (LBL) pro skoky v programu** | Libovolný textový řetězec mezi horními uvozovkami (“”) |
| **Počet opakování části programu REP** | 1 až 65 534 (5,0) |
| **Číslo chyby u Q-parametrické funkce FN14** | 0 až 1 199 (4,0) |

## Uživatelské funkce

| Uživatelské funkce | |
|---|---|
| **Krátký popis** | ■ Základní provedení: 3 osy plus řízené vřeteno<br>■ Čtvrtá NC-osa plus pomocná osa<br>nebo<br>□ 8 dalších os nebo 7 dalších os plus druhé vřeteno<br>■ Digitální řízení proudu a otáček |
| **Zadání programu** | V popisném dialogu HEIDENHAIN a DIN/ISO |
| **Indikace polohy** | ■ Cílové polohy přímek a kružnic v pravoúhlých nebo v polárních souřadnicích<br>■ Absolutní nebo přírůstkové rozměry<br>■ Zobrazení a zadávání v mm nebo v palcích |
| **Korekce nástrojů** | ■ Poloměr nástroje v rovině obrábění a délka nástroje<br>■ Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu až o 99 bloků (M120)<br>**2** Trojrozměrná korekce rádiusu nástroje pro dodatečnou změnu nástrojových dat, aniž by se musel program znovu propočítávat |
| **Tabulky nástrojů** | Řada tabulek nástrojů s libovolným počtem nástrojů |
| **Konstantní dráhová rychlost** | ■ Vztaženo k dráze středu nástroje<br>■ Vztažená k břitu nástroje |
| **Paralelní provoz** | Vytváření programu s grafickou podporou, zatímco se zpracovává jiný program |
| **3D-obrábění (Advanced Function Set 2 – Sada rozšířených funkcí)** | **2** Obzvláště plynulé vedení pohybu<br>**2** 3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy<br>**2** Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha vodicího bodu nástroje (hrotu nástroje nebo středu koule) zůstává nezměněna (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement – Správa středového bodu nástroje)<br>**2** Udržování nástroje kolmo k obrysu<br>**2** Korekce rádiusu nástroje kolmo ke směru pohybu a směru nástroje |
| **Obrábění s otočným stolem (Advanced Function Set 1 – Sada rozšířených funkcí)** | **1** Programování obrysů na rozvinutém válci<br>**1** Posuv v mm/min |
| **Obrysové prvky** | ■ Přímka<br>■ Zkosená hrana<br>■ Kruhová dráha<br>■ Střed kruhu<br>■ Rádius kruhu<br>■ Tangenciálně se napojující kruhová dráha<br>■ Zaoblení rohů |
| **Najíždění a opouštění obrysu** | ■ Přes přímky: tangenciálně nebo kolmo<br>■ Přes kruh |

| Uživatelské funkce | | |
|---|---|---|
| **Volné programování obrysů FK** | ■ | Volné programování obrysů FK v popisném dialogu HEIDENHAIN s grafickou podporou pro obrobky, které nejsou okótovány podle NC-zásad. |
| **Programové skoky** | ■ | Podprogramy |
| | ■ | Opakování části programu |
| | ■ | Libovolný program jako podprogram |
| **Obráběcí cykly** | ■ | Cykly pro vrtání, vrtání závitu s vyrovnávací hlavou a bez ní |
| | ■ | Hrubování pravoúhlé a kruhové kapsy |
| | ■ | Vrtací cykly k hlubokému vrtání, vystružení, vyvrtávání a zpětnému zahloubení |
| | ■ | Cykly pro frézování vnitřních a vnějších závitů |
| | ■ | Dokončování pravoúhlé a kruhové kapsy |
| | ■ | Cykly k plošnému frézování rovných a šikmých ploch |
| | ■ | Cykly k frézování rovných a kruhových drážek |
| | ■ | Bodový rastr na kruhu a na přímce |
| | ■ | Obrysová kapsa paralelně s obrysem |
| | ■ | Jednotlivý obrys |
| | ■ | Cykly pro soustružení |
| | ■ | Kromě toho lze integrovat cykly výrobce – speciální obráběcí cykly připravené výrobcem stroje |
| **Transformace souřadnic** | ■ | Posunutí, otáčení, zrcadlení |
| | ■ | Koeficient změny měřítka (pro jednotlivé osy) |
| | **1** | Naklopení roviny obrábění (Advanced Function Set 1 – Sada rozšířených funkcí) |
| **Q-parametry** Programování s proměnnými | ■ | Matematické funkce =, +, –, *, /, sin α, cos α, odmocňování |
| | ■ | Relační funkce (=, ≠, <, >) |
| | ■ | Výpočty se závorkami |
| | ■ | tg α , arkus sin, arkus cos, arkus tg, $a^n$, $e^n$, ln, log, absolutní hodnota čísla, konstanta π, negace, odříznutí míst za nebo před desetinnou čárkou |
| | ■ | Funkce pro výpočet kruhu |
| | ■ | Řetězcové parametry |
| **Programovací pomůcky** | ■ | Kalkulátor |
| | ■ | Barevné zvýraznění prvků syntaxe |
| | ■ | Seznam všech aktuálních chybových hlášení |
| | ■ | Kontextová nápověda při chybových hlášeních |
| | ■ | Grafická podpora při programování cyklů |
| | ■ | Bloky s komentářem v NC-programu |
| **Teach-In** | ■ | Dosažené aktuální polohy se převezmou přímo do NC-programu |
| **Testovací grafika** | ■ | Grafická simulace průběhu obrábění, i když se právě zpracovává jiný program |

| Uživatelské funkce | |
|---|---|
| způsoby zobrazení | ■ Půdorys (pohled shora) / zobrazení ve 3 rovinách / 3D-zobrazení / Čárová grafika 3D<br>■ 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**<br>způsoby zobrazení | ■ Grafické zobrazení zpracovávaných programů s náhledem v půdorysu / zobrazením ve 3 rovinách / 3D-zobrazením |
| **Doba obrábění** | ■ Výpočet doby obrábění v režimu **Test programu**<br>■ Zobrazení aktuální doby obrábění v režimech Chodu programu |
| **Opětné najetí na obrys** | ■ Přechod na libovolný blok v programu a najetí do vypočítané cílové polohy pro pokračování v obrábění<br>■ Přerušení programu, opuštění obrysu a opětné najetí |
| **Tabulky nulových bodů** | ■ Řada tabulek nulových bodů pro uložení nulových bodů vztahujících se k obrobku |
| **Cykly dotykových sond** | ■ Kalibrace dotykové sondy<br>■ Ruční nebo automatická kompenzace šikmé polohy obrobku<br>■ Ruční nebo automatické určení vztažného bodu<br>■ Automatické proměření obrobků<br>■ Cykly pro automatické proměřování nástrojů<br>■ Cykly pro automatické proměřování kinematiky |

## Volitelný software

| | |
|---|---|
| **Advanced Function Set 1 (Sada 1 rozšířených funkcí – opce #8)** | |
| **Sada 1 rozšířených funkcí** | **Obrábění na otočném stole:**<br>■ Obrysy na rozvinutém plášti válce<br>■ Posuv v mm/min<br>**Přepočet souřadnic:**<br>Naklopení roviny obrábění |
| **Advanced Function Set 2 (Sada 2 rozšířených funkcí – opce #9)** | |
| **Sada 2 rozšířených funkcí**<br>Podléhá schválení pro export | **3D-obrábění:**<br>■ Obzvláště plynulé vedení pohybu<br>■ 3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy<br>■ Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha vodicího bodu nástroje (hrotu nástroje nebo středu koule) zůstává nezměněna (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement – Správa středového bodu nástroje)<br>■ Udržování kolmé polohy nástroje k obrysu<br>■ Korekce rádiusu nástroje kolmo ke směru pohybu a směru nástroje<br>**Interpolace:**<br>Přímková v 6 osách |
| **HEIDENHAIN DNC (opce #18)** | |
| | Komunikace s externími počítačovými aplikacemi přes komponenty COM |
| **Display step (Rozlišení indikace – opce #23)** | |
| **Rozlišení indikace** | **Přesnost zadávání:**<br>■ Lineární osy až do 0,01 µm<br>■ Úhlové osy až do 0,000 01° |
| **Dynamic Collision Monitoring – DCM (Dynamické monitorování kolize – opce #40)** | |
| **Dynamické monitorování kolizí** | ■ Výrobce stroje definuje kontrolované objekty<br>■ Varování v ručním provozu<br>■ Monitorování kolize během testování programu<br>■ Přerušení programu v automatickém režimu<br>■ Také monitorování pohybů v pěti osách |
| **CAD Import (opce #42)** | |
| **CAD Import** | ■ Podporuje DXF, STEP a IGES<br>■ Převzetí obrysů a bodových rastrů<br>■ Pohodlná definice vztažného bodu<br>■ Grafická volba úseků obrysu z programů s popisným dialogem |

| | |
|---|---|
| **Adaptive Feed Control – AFC (Adaptivní řízení posuvu – opce #45)** | |
| **Adaptivní řízení posuvu** | **Frézování:**<br>■ Zjištění skutečného výkonu vřetena během zkušebního řezu<br>■ Definice hranic, v nichž se provádí automatická regulace posuvu<br>■ Plně automatická regulace posuvu během práce<br>**Soustružení (opce #50):**<br>■ Monitorování řezné síly během zpracování |
| **KinematicsOpt (opce #48)** | |
| **Optimalizace kinematiky stroje** | ■ Zálohovat/obnovit aktivní kinematiku<br>■ Zkontrolovat aktivní kinematiku<br>■ Optimalizovat aktivní kinematiku |
| **Mill-Turning (Frézování-Soustružení – opce #50)** | |
| **Frézování / soustružení** | **Funkce:**<br>■ Přepínání frézovacího/soustružnického režimu<br>■ Konstantní řezná rychlost<br>■ Kompenzace rádiusu břitu<br>■ Soustružnické cykly<br>■ Cyklus 880: Odvalovací frézování ozubených kol (opce #50 a opce #131) |
| **KinematicsComp (opce #52)** | |
| **3D prostorová kompenzace**<br>Podléhá schválení pro export | Kompenzace polohových a komponentních chyb |
| **3D-ToolComp (opce #92)** | |
| **Korekce poloměru 3D-nástroje v závislosti na úhlu záběru**<br>Podléhá schválení pro export | ■ Kompenzace odchylky poloměru nástroje v závislosti na úhlu záběru<br>■ Korekční hodnoty v samostatné tabulce korekcí<br>■ Předpoklad: práce s vektory normál plochy (**LN**-bloky) |
| **Extended Tool Management (Rozšířená správa nástrojů – opce #93)** | |
| **Rozšířená správa nástrojů** | Založená na Pythonu |
| **Advanced Spindle Interpolation (Rozšířená interpolace vřetena – opce #96)** | |
| **Interpolující vřeteno** | **Interpolační soustružení:**<br>■ Cyklus 291: Interpolační soustružení s propojením<br>■ Cyklus 292: Interpolační soustružení obrysu načisto |
| **Spindle Synchronism (Synchronní chod vřetena – opce #131)** | |
| **Synchronní chod vřetena** | ■ Synchronní chod frézovacího a soustružnického vřetena<br>■ Cyklus 880: Odvalovací frézování ozubených kol (opce #50 a opce #131) |
| **Remote Desktop Manager (Dálkové ovládání externího počítače – opce #133)** | |
| **Dálkové ovládání externího počítače** | ■ Windows na samostatném počítači<br>■ Součást pracovní plochy řízení |

| Synchronizing Functions (Synchronizační funkce – opce #135) | |
|---|---|
| **Synchronizační funkce** | **Propojení v reálném čase (Real Time Coupling – RTC):**<br>Propojení os |
| **Visual Setup Control – VSC (Vizuální kontrola nastavení – opce #136)** | |
| **Kontrola upnutí kamerou** | ■ Snímek upínací situace kamerovým systémem HEIDENHAIN<br>■ Optické porovnání mezi skutečným a požadovaným stavem pracovního prostoru |
| **Cross Talk Compensation – CTC (Kompenzace osových vazeb – opce #141)** | |
| **Kompenzace osových vazeb** | ■ Zjištění dynamicky podmíněných polohových odchylek pomocí osového zrychlení<br>■ Kompenzace TCP (**T**ool **C**enter **P**oint) |
| **Position Adaptive Control – PAC (Adaptivní řízení posuvu – opce #142)** | |
| **Adaptivní řízení posuvu** | ■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na poloze os v pracovním prostoru<br>■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na rychlosti nebo zrychlení osy |
| **Load Adaptive Control – LAC (Adaptivní řízení zatížení – opce #143)** | |
| **Adaptivní řízení zatížení** | ■ Automatické zjištění hmotností obrobků a třecích sil<br>■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na aktuální hmotnosti obrobku |
| **Active Chatter Control – ACC (Aktivní funkce odstranění drnčení – opce #145)** | |
| **Aktivní potlačení drnčení** | Automatická funkce k odstranění drnčení během obrábění |
| **Active Vibration Damping – AVD (Aktivní tlumení vibrací – opce #146)** | |
| **Aktivní tlumení vibrací** | Tlumení vibrací stroje ke zlepšení povrchu obrobku |
| **Batch Process Manager (opce #154)** | |
| **Batch Process Manager** | Plánování výrobních zakázek |

## Příslušenství

| Příslušenství | |
|---|---|
| **Elektronická ruční kolečka** | ■ HR 410: přenosné ruční kolečko<br>■ HR 550FS: přenosné ruční kolečko s displejem<br>■ HR 520: přenosné ruční kolečko s displejem<br>■ HR 420: přenosné ruční kolečko s displejem<br>■ HR 130: vestavné ruční kolečko<br>■ HR 150: až tři vestavná ruční kolečka přes adaptér ručního kolečka HRA 110 |
| **Dotykové sondy** | ■ TS 248: spínací 3D-dotyková sonda s připojením kabelem<br>■ TS 260: spínací 3D-dotyková sonda s připojením kabelem<br>■ TS 444: spínací 3D-dotyková sonda bez baterie s infračerveným přenosem<br>■ TS 460: spínací 3D-dotyková sonda s infračerveným a rádiovým přenosem<br>■ TS 642: spínací 3D-dotyková sonda s infračerveným přenosem<br>■ TS 740: přesná spínací 3D-dotyková sonda s infračerveným přenosem<br>■ TT 160: spínací 3D-dotyková sonda k proměřování nástrojů<br>■ TT 460: spínací 3D-dotyková sonda k proměřování nástrojů s infračerveným přenosem |

## 21.4 Přehledové tabulky

### Obráběcí cykly

| Číslo cyklu | Označení cyklu | DEF-aktivní | CALL-aktivní |
|---|---|---|---|
| 7 | NULOVY BOD | ■ | |
| 8 | ZRCADLENI | ■ | |
| 9 | CASOVA PRODLEVA | ■ | |
| 10 | OTACENI | ■ | |
| 11 | ZMENA MERITKA | ■ | |
| 12 | PGM CALL | | ■ |
| 13 | ORIENTACE | ■ | |
| 14 | OBRYS | ■ | |
| 18 | REZANI ZAVITU | | ■ |
| 19 | ROVINA OBRABENI | ■ | |
| 20 | DATA OBRYSU | ■ | |
| 21 | PREDVRTANI | | ■ |
| 22 | VYHRUBOVANI | | ■ |
| 23 | DOKONCOVAT DNO | | ■ |
| 24 | DOKONCOVANI STEN | | ■ |
| 25 | LINIE OBRYSU | | ■ |
| 26 | MERITKO PRO OSU | ■ | |
| 27 | VALCOVY PLAST | | ■ |
| 28 | VALCOVY PLAST | | ■ |
| 29 | CEP NA PLASTI VALCE | | ■ |
| 32 | TOLERANCE | ■ | |
| 39 | KONTURA PLASTE VALCE | | ■ |
| 200 | VRTANI | | ■ |
| 201 | VYSTRUZOVANI | | ■ |
| 202 | VRTANI | | ■ |
| 203 | UNIVERSAL-VRTANI | | ■ |
| 204 | ZPETNE ZAHLOUBENI | | ■ |
| 205 | UNIV. HLUBOKE VRTANI | | ■ |
| 206 | ZAVITOVANI | | ■ |
| 207 | REZ. ZAVITU Z/S | | ■ |
| 208 | FREZOVANI DIRY | | ■ |
| 209 | VRT.ZAVITU-ZLOM TR. | | ■ |
| 220 | RASTR NA KRUHU | ■ | |
| 221 | RASTR V RADE | ■ | |
| 225 | GRAVIROVANI | | ■ |

| Číslo cyklu | Označení cyklu | DEF-aktivní | CALL-aktivní |
|---|---|---|---|
| 232 | CELNI FREZOVANI | | ■ |
| 233 | CELNI FREZOVANI | | ■ |
| 239 | ZJISTIT ZATIZENI | ■ | |
| 240 | STREDENI | | ■ |
| 241 | BRIT1.HLUBOKE VRTANI | | ■ |
| 247 | NASTAVIT REF. BOD | ■ | |
| 251 | PRAVUOUHLA KAPSA | | ■ |
| 252 | KRUHOVA KAPSA | | ■ |
| 253 | FREZOVANI DRAZKY | | ■ |
| 254 | KRUHOVA DRAZKA | | ■ |
| 256 | OBDELNIKOVY CEP | | ■ |
| 257 | KRUHOVY CEP | | ■ |
| 258 | POLYGONALNI CEP | | ■ |
| 262 | FREZOVANI ZAVITU | | ■ |
| 263 | FREZOVANI+ZAHLOUBENI | | ■ |
| 264 | PREDVRTANI+FREZOVANI | | ■ |
| 265 | HELIX.FREZOVANI | | ■ |
| 267 | VNEJSI ZAVIT FREZ. | | ■ |
| 270 | DATA TAHU KONTUROU | ■ | |
| 275 | TROCHOIDALNI DRAZKA | | ■ |
| 276 | PRUBEH OBRYSU 3-D | | ■ |
| 291 | PRIPOJ.INTERP.SOUSTR. | | ■ |
| 292 | OBRYS.INTERP.SOUSTR. | | ■ |
| 800 | NASTAVTE SYSTEM XZ | ■ | |
| 801 | RESET ROTACNI SYSTEM SOURADNIC | ■ | |
| 810 | PODELNA KONTURA SOUS | | ■ |
| 811 | RAMENO, PODELNE | | ■ |
| 812 | RAMENO PODELNE PROD. | | ■ |
| 813 | SOUSTR. PODELNE ZANORENI KONTURY | | ■ |
| 814 | SOUSTR.ZANOREN.PODELNE PRIDAVNE | | ■ |
| 815 | DRAHOVE-PAR. SOUSTR. | | ■ |
| 820 | PRICNA KONTURA SOUS. | | ■ |
| 821 | RAMENO, CELNI | | ■ |
| 822 | RAMENO, CELNI PRODL. | | ■ |
| 823 | SOUSTRUZENI ZANORENIM PRICNE | | ■ |
| 824 | SOUSTR.ZANORENIM PRICNE PRIDAVNE | | ■ |
| 830 | ZAVITOVANI KONTUROVE-PARALELNI | | ■ |
| 831 | PODELNY ZAVIT | | ■ |

| Číslo cyklu | Označení cyklu | DEF-aktivní | CALL-aktivní |
|---|---|---|---|
| 832 | ROZSIRENE ZAVITOVANI | | ■ |
| 840 | SOUSTR. ZAP.,RADIAL | | ■ |
| 841 | JEDNODUCH. ZAP. SOUST.,PODEL.SM. | | ■ |
| 842 | ROZS.ZAP.SOUSTR,RAD. | | ■ |
| 850 | SOUSTR. ZAP.,OSOVE | | ■ |
| 851 | JEDNOD.ZAP.SOUS.,AX | | ■ |
| 852 | ROZS.ZAP.SOUSTR,AX. | | ■ |
| 860 | KONT. ZAPICH, RADIAL | | ■ |
| 861 | JEDNODUCH.ZAP.RADL. | | ■ |
| 862 | EXPND. ZAHLUBOV, RADL. | | ■ |
| 870 | KONT. ZAPICH, OSOVY | | ■ |
| 871 | JEDNODUCH.ZAP,AXIAL | | ■ |
| 872 | ROZSIR. ZAPICH, OSOVY | | ■ |
| 880 | FREZOVANI OZUBENI ODVALOVANIM | | ■ |
| 892 | CHECK IMBALANCE | ■ | |

## Přídavné funkce

| M | Účinek | Působí v bloku na začátku | konci | Stránka |
|---|---|---|---|---|
| **M0** | STOP provádění programu / STOP otáčení vřetena / VYPNUTÍ chlazení | | ■ | 474 |
| **M1** | Volitelné STOP provádění programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny | | ■ | 825 |
| **M2** | STOP provádění programu/STOP vřetena/VYP chl. kapaliny, příp. Smazání indikace stavu (závisí na strojním parametru)/návrat do bloku 1 | | ■ | 474 |
| **M3**<br>M4<br>M5 | START vřetena ve směru hodinových ručiček<br>START vřetena proti směru hodinových ručiček<br>STOP vřetena | ■<br>■ | <br><br>■ | 474 |
| **M6** | Výměna nástroje / STOP provádění programu (závisí na strojním parametru) / STOP otáčení vřetena | | ■ | 474 |
| **M8**<br>M9 | Chladivo ZAP<br>Chladivo VYP | ■ | <br>■ | 474 |
| **M13**<br>M14 | START vřetena ve směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny<br>START vřetena proti směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny | ■<br>■ | | 474 |
| **M30** | Stejná funkce jako M2 | | ■ | 474 |
| **M89** | Volná přídavná funkce **nebo** vyvolání cyklu, modálně účinné (závisí na strojním parametru) | ■ | ■ | Příručka cyklů |
| **M91** | V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k nulovému bodu stroje | ■ | | 475 |
| **M92** | V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje, např. k poloze pro výměnu nástroje | ■ | | 475 |
| **M94** | Redukce indikace rotační osy na hodnotu pod 360° | ■ | | 608 |
| **M97** | Obrábění malých stupňů obrysu | | ■ | 478 |
| **M98** | Úplné obrobení otevřených obrysů | | ■ | 479 |
| **M99** | Vyvolání cyklu po blocích | | ■ | Příručka cyklů |
| **M101**<br>M102 | Automatická výměna nástroje za sesterský nástroj po uplynutí životnosti<br>Zrušení M101 | | ■<br>■ | 254 |
| **M107**<br>M108 | Potlačení chybového hlášení u sesterských nástrojů s přídavkem<br>Zrušení M107 | | ■<br>■ | 621 |
| **M109**<br>**M110**<br>M111 | Konstantní dráhová rychlost břitu nástroje (konstanta zvýšení a snížení posuvu)<br>Konstantní dráhová rychlost břitu nástroje (pouze snížení posuvu)<br>Zrušení M109/M110 | ■<br>■ | <br><br>■ | 482 |
| **M116**<br>M117 | Posuv rotačních os v mm/min<br>Zrušení M116 | ■ | <br>■ | 606 |
| **M118** | Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu | ■ | | 485 |
| **M120** | Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD) | ■ | | 483 |
| **M126**<br>M127 | Dráhově optimalizované pojíždění rotačních os<br>Zrušení M126 | ■ | <br>■ | 607 |
| **M128**<br>M129 | Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM)<br>Zrušení M128 | ■ | <br>■ | 609 |
| **M130** | V polohovacím bloku: body se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému | ■ | | 477 |

| M | Účinek | Působí v bloku na | začátku | konci | Stránka |
|---|---|---|---|---|---|
| **M136** | Posuv F v milimetrech na otáčku vřetena | | ■ | | 481 |
| M137 | Zrušení M136 | | | | |
| **M138** | Výběr os natočení | | ■ | | 612 |
| **M140** | Odjezd od obrysu ve směru os nástroje | | ■ | | 487 |
| **M143** | Smazání základního natočení | | ■ | | 490 |
| **M144** | Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku | | ■ | | 613 |
| M145 | Zrušení M144 | | | ■ | |
| **M141** | Potlačení monitorování dotykové sondy | | ■ | | 489 |
| **M148** | Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop | | ■ | | 491 |
| M149 | Zrušit M148 | | | ■ | |

## 21.5 Funkce TNC 640 a iTNC530 ve srovnání

### Porovnání: Technické údaje

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Regulační obvody | Maximálně 24 (z toho max. 4 vřetena) | Maximálně 18 |
| **Jemnost rozlišení zadávání a krok zobrazení**: | | |
| ■ Lineární osy | ■ 0,1µm, 0,01 µm s opcí #23 | ■ 0,1 µm |
| ■ Rotační osy | ■ 0,001°, 0,00001° s opcí #23 | ■ 0,0001° |
| Indikace | 19 palcová TFT barevná plochá obrazovka nebo 19 palcová dotyková obrazovka | 19palcová plochá TFT barevná plochá obrazovka nebo 15,1palcová TFT barevná plochá obrazovka |
| Paměťové médium pro programy NC, PLC a systémové soubory | Pevný disk nebo Solid State Disk SSDR | Pevný disk nebo Solid State Disk SSDR |
| Paměť pro NC-programy | > 21 GBytů | > 21 GBytů |
| Doba zpracování bloku | 0,5 ms | 0,5 ms |
| **Interpolace:** | | |
| ■ Přímka | ■ 6 os | ■ 5 os |
| ■ Kruh | ■ 3 osy | ■ 3 osy |
| ■ Šroubovice | ■ Ano | ■ Ano |
| ■ Spline (polynomická křivka) | ■ Ne | ■ Ano s opcí #9 |
| Hardware | modulárně v rozváděči | Modulárně v rozváděči |

### Porovnání: Datová rozhraní

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Gigabit-Ethernet 1000Base-T | X | X |
| Sériové rozhraní RS-232-C | X | X |
| Sériové rozhraní RS-422 | - | X |
| Rozhraní USB | X | X |

**Další informace:** "Seřízení datových rozhraní", Stránka 841

## Porovnání: PC-software

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **M3D Converter** (Převodník) k vytvoření kolizních objektů s vysokým rozlišením pro monitorování kolize DCM | K dispozici | Není k dispozici |
| **ConfigDesign** pro konfiguraci strojních parametrů | K dispozici | Není k dispozici |
| **TNCanalyzer** k analýze a vyhodnocení servisních souborů | K dispozici | Není k dispozici |

## Porovnání: Uživatelské funkce

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Zadání programu** | | |
| ■ Klartext | ■ X | ■ X |
| ■ DIN/ISO | ■ X | ■ X |
| ■ smarT.NC | ■ – | ■ X |
| ■ ASCII-editor | ■ X, přímo editovatelné | ■ X, editovatelné po převodu |
| **Údaje polohy** | | |
| ■ Cílová poloha přímek a kružnice v pravoúhlých souřadnicích | ■ X | ■ X |
| ■ Cílová poloha přímek a kružnice v polárních souřadnicích | ■ X | ■ X |
| ■ Absolutní nebo přírůstkové rozměry | ■ X | ■ X |
| ■ Zobrazení a zadávání v mm nebo v palcích | ■ X | ■ X |
| ■ Nastavit poslední pozici nástroje jako pól (prázdný blok CC) | ■ X (chybové hlášení, pokud není převzetí pólu jednoznačné) | ■ X |
| ■ Vektory normál ploch (**LN**) | ■ X | ■ X |
| ■ Bloky s polynomickými křivkami (**SPL**) | ■ – | ■ X, s opcí #9 |

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Korekce nástroje** | | |
| ■ V rovině obrábění a délka nástroje | ■ X | ■ X |
| ■ Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu až o 99 bloků | ■ X | ■ X |
| ■ Trojrozměrná korekce rádiusu nástroje | ■ X, s opcí #9 | ■ X, s opcí #9 |
| **Tabulka nástrojů** | | |
| ■ Centrální uložení nástrojových dat | ■ X | ■ X |
| ■ Řada tabulek nástrojů s libovolným počtem nástrojů | ■ X | ■ X |
| ■ Pružná správa typů nástrojů | ■ X | ■ – |
| ■ Filtrované zobrazení volitelných nástrojů | ■ X | ■ – |
| ■ Třídicí funkce | ■ X | ■ – |
| ■ Názvy sloupečků | ■ Částečně s _ | ■ Částečně s - |
| ■ Kopírování: Cílené přepisování dat nástrojů | ■ X | ■ X |
| ■ Formulářový náhled | ■ Přepínání klávesou rozdělení obrazovky | ■ Přepnutí softtlačítkem |
| ■ Výměna tabulky nástrojů mezi TNC 640 a iTNC 530 | ■ X | ■ Není možné |
| Tabulka dotykové sondy ke správě různých 3D-dotykových sond | X | – |
| **Založit soubor používání nástroje, zkontrolovat dostupnost** | X | X |
| **Výpočet řezných podmínek**: Automatický výpočet otáček vřetena a posuvu | Jednoduchá kalkulačka řezných dat | Podle uložených technologických tabulek |
| **Definování jakýchkoliv tabulek** | ■ Volně definovatelné tabulky (soubory .TAB)<br>■ Čtení a psaní funkcemi FN<br>■ Definovatelné pomocí Konfig-dat<br>■ Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní operátory<br>■ Čtení a psaní funkcemi SQL | ■ Volně definovatelné tabulky (soubory .TAB)<br>■ Čtení a psaní funkcemi FN |

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Konstantní dráhová rychlost** vztažená k dráze středu nástroje nebo k břitu nástroje | X | X |
| **Paralelní provoz:** Příprava programu, zatímco se zpracovává další program | X | X |
| **Programování os čítačů** | X | X |
| **Naklopení obráběcí roviny (cyklus 19, funkce PLANE)** | X, opce #8 | X, opce #8 |
| **Obrábění s otočným stolem:** | | |
| ■ Programování obrysů na rozvinutém plášti válce | | |
| ■ Válcový plášť (cyklus 27) | ■ X, opce #8 | ■ X, opce #8 |
| ■ Válcový plášť s drážkou (cyklus 28) | ■ X, opce #8 | ■ X, opce #8 |
| ■ Válcový plášť s výstupkem (cyklus 29) | ■ X, opce #8 | ■ X, opce #8 |
| ■ Válcový plášť s vnějším obrysem (cyklus 39) | ■ X, opce #8 | ■ X, opce #8 |
| ■ Posuv v mm/min nebo ot/min | ■ X, opce #8 | ■ X, opce #8 |
| **Pojezd ve směru osy nástroje** | | |
| ■ Ruční provoz (nabídka 3D-ROT) | ■ X | ■ X, funkce FCL2 |
| ■ Během přerušení programu | ■ X | ■ X |
| ■ Pojezd ručním kolečkem | ■ X | ■ X, opce #44 |
| **Najetí a opuštění obrysu** po přímce nebo po kruhu | X | X |
| **Zadání posuvu:** | | |
| ■ **F** (mm/min), rychloposuv **FMAX** | ■ X | ■ X |
| ■ **FU** (posuv na otáčku mm/ot) | ■ X | ■ X |
| ■ **FZ** (posuv na zub) | ■ X | ■ X |
| ■ **FT** (čas v sekundách pro dráhu) | ■ – | ■ X |
| ■ **FMAXT** (při aktivním potenciometru rychloposuvu: čas v sekundách pro dráhu) | ■ – | ■ X |
| **Volné programování obrysů FK** | | |
| ■ Programování obrobků, které nejsou kótované podle zásad pro NC-programy | ■ X | ■ X |
| ■ Převod FK-programů do popisného dialogu | ■ – | ■ X |
| **Programové skoky:** | | |
| ■ Max čísla štítků | ■ 65535 | ■ 1000 |
| ■ Podprogramy | ■ X | ■ X |
| ■ Hloubka vnořování u podprogramů | ■ 20 | ■ 6 |
| ■ Opakování části programu | ■ X | ■ X |
| ■ Libovolný program jako podprogram | ■ X | ■ X |

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Programování s Q-parametry:** | | |
| Matematické standardní funkce | X | X |
| Zadávání rovnic | X | X |
| Zpracování řetězců | X | X |
| Lokální Q-parametr **QL** | X | X |
| Remanentní Q-parametr **QR** | X | X |
| Změna parametrů při přerušení programu | X | X |
| FN15: PRINT | – | X |
| FN25: PRESET | – | X |
| FN26: TABOPEN | X | X |
| FN27: TABWRITE | X | X |
| FN28: TABREAD | X | X |
| FN29: PLC LIST | X | – |
| FN31: RANGE SELECT (Volba rozsahu) | – | X |
| FN32: PLC PRESET (Předvolba PLC) | – | X |
| FN37: EXPORT | X | – |
| FN38: SEND (Odeslat) | X | X |
| Pomocí **FN16** soubor externě uložit | X | X |
| **FN16**-formátování: zarovnáno doleva, doprava, délky řetězce | X | X |
| Pomocí **FN16** zapsat do LOG-souboru | X | – |
| Zobrazit obsahy parametrů v doplňkovém zobrazení stavu | X | – |
| Zobrazit obsahy parametrů při programování (Q-INFO) | X | X |
| Funkce **SQL** pro čtení a zápis do tabulek | X | – |

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Grafická podpora** | | |
| ■ Programovací grafika 2D | ■ X | ■ X |
| ■ REDRAW-funkce (**ZNOVU PŘEKRESLIT**) | ■ – | ■ X |
| ■ Zobrazit mřížku jako pozadí | ■ X | ■ – |
| ■ Čárová grafika 3D | ■ X | ■ X |
| ■ Testovací grafika (půdorys, zobrazení ve 3 rovinách, 3D-zobrazení) | ■ X | ■ X |
| ■ Zobrazení s vysokým rozlišením | ■ X | ■ X |
| ■ Zobrazení nástroje | ■ X | ■ X |
| ■ Nastavit rychlost simulace: | ■ X | ■ X |
| ■ Souřadnice řezu 3 rovin | ■ – | ■ X |
| ■ Rozšířené funkce Zoom (ovládání myší) | ■ X | ■ X |
| ■ Zobrazení rámů pro polotovar | ■ X | ■ X |
| ■ Znázornění hodnoty hloubky v půdorysu při nájezdu myší | ■ X | ■ X |
| ■ Cílené zastavení testu programu (**STOP PŘI**) | ■ X | ■ X |
| ■ Zohlednění makra pro výměnu nástroje | ■ X (odchylně od skutečného zpracování) | ■ X |
| ■ Obráběcí grafika (půdorys, zobrazení ve 3 rovinách, 3D-zobrazení) | ■ X | ■ X |
| ■ Zobrazení s vysokým rozlišením | ■ X | ■ X |

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Tabulky nulových bodů**: Uložení nulových bodů vztahujících se k obrobku | X | X |
| **Tabulka vztažných bodů** | | |
| ■ Správa vztažných bodů | ■ X | ■ X |
| ■ Řádek 0 tabulky vztažných bodů lze editovat ručně | ■ X | ■ – |
| **Správa palet** | | |
| ■ Podpora souborů s paletami | ■ X | ■ X |
| ■ Nástrojově orientované obrábění | ■ X | ■ X |
| ■ Správa vztažných bodů pro palety v tabulce | ■ X | ■ X |
| **Opětné najetí na obrys** | | |
| ■ S předvýpočtem a startem z libovolného bloku | ■ X | ■ X |
| ■ Po přerušení programu | ■ X | ■ X |
| **Funkce Autostart** | X | X |
| **Teach-In** převzetí aktuálních pozic do NC-programu | X | X |
| **Rozšířená správa souborů** | | |
| ■ Založení různých adresářů a adresářů na dalších úrovních | ■ X | ■ X |
| ■ Třídicí funkce | ■ X | ■ X |
| ■ Ovládání myší | ■ X | ■ X |
| ■ Volba cílového adresáře softtlačítkem | ■ X | ■ X |
| **Programovací pomůcky:** | | |
| ■ Pomocné obrázky při programování cyklů | ■ X | ■ X |
| ■ Animované pomocné obrázky při výběru funkce **PLANE**/**PATTERN DEF** (Rovina / Def vzoru) | ■ X | ■ X |
| ■ Pomocné obrázky pro **PLANE**/**PATTERN DEF** (Rovina / Def vzoru) | ■ X | ■ X |
| ■ Kontextová nápověda při chybových hlášeních | ■ X | ■ X |
| ■ **TNCguide**, nápověda založená na webovém prohlížeči | ■ X | ■ X |
| ■ Kontextové vyvolání nápovědy | ■ X | ■ X |
| ■ Barevné zvýraznění prvků syntaxe | ■ X | ■ – |
| ■ Kalkulátor | ■ X (vědecký) | ■ X (standardní) |
| ■ Bloky s komentářem v NC-programu | ■ X | ■ X |
| ■ Převést NC-bloky na komentáře | ■ X | ■ – |
| ■ Členící bloky v NC-programu | ■ X | ■ X |
| ■ Dělený náhled při testování programu | ■ – | ■ X |

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Dynamické monitorování kolizí DCM:** | | |
| ■ Monitorování kolize v automatickém provozu | ■ X, opce #40 | ■ X, opce #40 |
| ■ Monitorování kolizí v ručním provozu | ■ X, opce #40 | ■ X, opce #40 |
| ■ Grafické znázornění definovaných kolizních těles | ■ X, opce #40 | ■ X, opce #40 |
| ■ Kontrola kolize během testování programu | ■ X, opce #40 | ■ X, opce #40 |
| ■ Monitorování upínadel | ■ – | ■ X, opce #40 |
| ■ Správa držáků nástrojů | ■ X | ■ X, opce #40 |
| **Podpora CAM:** | | |
| ■ Převzetí obrysů ze souborů DXF | ■ X, opce #42 | ■ X, opce #42 |
| ■ Převzít obrysy ze Step-dat a Iges-dat | ■ X, opce #42 | ■ – |
| ■ Převzetí obráběcích pozic ze souborů DXF | ■ X, opce #42 | ■ X, opce #42 |
| ■ Převzít obráběcí pozice ze Step-dat a Iges-dat | ■ X, opce #42 | ■ – |
| ■ Offline-filtr pro soubory CAM | ■ – | ■ X |
| ■ Stretch filtr | ■ X | ■ – |
| **MOD-funkce:** | | |
| ■ Uživatelské parametry | ■ Konfig-data | ■ Struktura čísel |
| ■ Soubory nápovědy OEM se servisní funkcí | ■ – | ■ X |
| ■ Kontrola nosiče dat | ■ – | ■ X |
| ■ Nahrání servisní sady | ■ – | ■ X |
| ■ Nastavení systémového času | ■ X | ■ X |
| ■ Definice os pro převzetí aktuální polohy | ■ – | ■ X |
| ■ Definování mezí pojezdu | ■ X | ■ X |
| ■ Zablokování externího přístupu | ■ X | ■ X |
| ■ Konfigurace čítače | ■ X | ■ – |
| ■ Přepínání kinematiky | ■ X | ■ X |
| **Vyvolání obráběcích cyklů:** | | |
| ■ Pomocí **M99** nebo **M89** | ■ X | ■ X |
| ■ Se **CYCL CALL** | ■ X | ■ X |
| ■ Se **CYCL CALL PAT** | ■ X | ■ X |
| ■ Se **CYC CALL POS** | ■ X | ■ X |

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Zvláštní funkce:** | | |
| ■ Vytvořit vratný program | ■ – | ■ X |
| ■ Posunutí nulového bodu pomocí **TRANS DATUM** | ■ X | ■ X |
| ■ Adaptivní regulace posuvu AFC | ■ X, opce #45 | ■ X, opce #45 |
| ■ Definovat čítač s **FUNCTION COUNT** | ■ X | ■ – |
| ■ Definovat prodlevu s **FUNCTION FEED** | ■ X | ■ – |
| ■ Definovat prodlevu s **FUNCTION DWELL** | ■ X | ■ – |
| ■ Určit interpretaci naprogramovaných souřadnic pomocí **FUNCTION PROG PATH** | ■ X | ■ – |
| ■ Globálně definovat parametry cyklu s **GLOBAL DEF** | ■ X | ■ X |
| ■ Definování vzoru pomocí **PATTERN DEF** (Def vzoru) | ■ X | ■ X |
| ■ Definování a zpracování tabulek bodů | ■ X | ■ X |
| ■ Jednoduchý obrysový vzorec **CONTOUR DEF** (Def obrysu) | ■ X | ■ X |
| **Funkce pro tvorbu velkých forem:** | | |
| ■ Globální nastavení programu GS | ■ X, opce #44 | ■ X, opce #44 |
| ■ Rozšířená funkce **M128**: **FUNCTION TCPM** | ■ X | ■ X |
| **Indikace stavu:** | | |
| ■ Pozice, otáčky vřetena, posuv | ■ X | ■ X |
| ■ Větší znázornění indikace polohy, Ruční provoz | ■ X | ■ X |
| ■ Doplňkové zobrazení stavu, Znázornění formuláře | ■ X | ■ X |
| ■ Zobrazení dráhy ručního posuvu při obrábění s proložením ručním kolečkem | ■ X | ■ X |
| ■ Zobrazení zbývající dráhy v natočeném systému | ■ X | ■ X |
| ■ Dynamické zobrazení obsahů Q-parametrů, definovatelné okruhy čísel | ■ X | ■ – |
| ■ Specifická přídavná indikace stavu pomocí Pythonu výrobce stroje | ■ X | ■ X |
| ■ Grafické zobrazení zbývající doby chodu | ■ – | ■ X |
| Individuální nastavení barvy uživatelského rozhraní | – | X |

## Srovnání: Přídavné funkce

| M | Účinek | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|---|
| **M00** | STOP provádění programu / STOP otáčení vřetena / VYPNUTÍ chlazení | X | X |
| **M01** | Volitelný STOP provádění programu | X | X |
| **M02** | STOP provádění programu/STOP vřetena/VYP chl. kapaliny, příp. Smazání indikace stavu (závisí na strojním parametru)/ návrat do bloku 1 | X | X |
| **M03**<br>M04<br>M05 | START vřetena ve směru hodinových ručiček<br>START vřetena proti směru hodinových ručiček<br>STOP vřetena | X | X |
| **M06** | Výměna nástroje / STOP provádění programu (závisí na stroji) / STOP vřetena | X | X |
| **M08**<br>M09 | Chladivo ZAP<br>Chladivo VYP | X | X |
| **M13**<br>M14 | START vřetena ve směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny<br>START vřetena proti směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny | X | X |
| **M30** | Stejná funkce jako M02 | X | X |
| **M89** | Volná přídavná funkce **nebo**<br>vyvolání cyklu, modálně účinné (závisí na stroji) | X | X |
| **M90** | Konstantní pojezdová rychlost v rozích (u TNC 640 není potřeba) | – | X |
| **M91** | V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k nulovému bodu stroje | X | X |
| **M92** | V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje, např. k poloze pro výměnu nástroje | X | X |
| **M94** | Redukce indikace rotační osy na hodnotu pod 360° | X | X |
| **M97** | Obrábění malých stupňů obrysu | X | X |
| **M98** | Úplné obrobení otevřených obrysů | X | X |
| **M99** | Vyvolání cyklu po blocích | X | X |
| **M101**<br>M102 | Automatická výměna nástroje za sesterský nástroj po uplynutí životnosti<br>Zrušení M101 | X | X |
| **M103** | Redukce posuvu při zanořování na koeficient F (procentní hodnota) | X | X |
| **M104** | Opětná aktivace naposledy nastaveného vztažného bodu | – (doporučeno: cyklus 247) | X |
| **M105**<br>M106 | Provést obrábění s druhým koeficientem $k_v$<br>Provést obrábění s prvním koeficientem $k_v$ | – | X |
| **M107**<br>M108 | Potlačení chybového hlášení u sesterských nástrojů s přídavkem<br>Zrušení M107 | X | X |

| M | Účinek | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|---|
| **M109** | Konstantní dráhová rychlost břitu nástroje (zvýšení a snížení posuvu) | X | X |
| **M110** | Konstantní dráhová rychlost břitu nástroje (pouze snížení posuvu) | | |
| M111 | Zrušení M109/M110 | | |
| **M112** | Vložení obrysových přechodů mezi libovolné obrysové přechody | – (doporučeno: cyklus 32) | X |
| M113 | Zrušení M112 | | |
| **M114** | Automatická korekce geometrie stroje při práci s osami natočení | – (doporučeno: M128, TCPM) | X, opce #8 |
| M115 | Zrušení M114 | | |
| **M116** | Posuv otočných stolů v mm/min | X, opce #8 | X, opce #8 |
| M117 | Zrušení M116 | | |
| **M118** | Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu | X | X |
| **M120** | Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD) | X | X |
| **M124** | Obrysový filtr | – (možné přes uživatelský parametr) | X |
| **M126** | Dráhově optimalizované pojíždění rotačních os | X | X |
| M127 | Zrušení M126 | | |
| **M128** | Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM) | X, opce #9 | X, opce #9 |
| M129 | Zrušení M128 | | |
| **M130** | V polohovacím bloku: body se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému | X | X |
| **M134** | Přesné zastavení na netangenciálních přechodech při polohování rotačními osami | – | X |
| M135 | Zrušení M134 | | |
| **M136** | Posuv F v milimetrech na otáčku vřetena | X | X |
| M137 | Zrušení M136 | | |
| **M138** | Výběr os natočení | X | X |
| **M140** | Odjezd od obrysu ve směru os nástroje | X | X |
| **M141** | Potlačení monitorování dotykové sondy | X | X |
| **M142** | Smazání modálních programových informací | – | X |
| **M143** | Smazání základního natočení | X | X |
| **M144** | Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku | X, opce #9 | X, opce #9 |
| M145 | Zrušení M144 | | |
| **M148** | Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop | X | X |
| M149 | Zrušení M148 | | |
| **M150** | Potlačení hlášení koncového vypínače | – (možné přes FN 17) | X |
| **M197** | Zaoblení rohů | X | – |
| **M200 -M204** | Funkce řezání laserem | – | X |

## Srovnání: Cykly

| Cyklus | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 1 **HLUBOKE VRTANI** (doporučeno: cyklus 200, 203, 205) | – | X |
| 2 **ZAVITOVANI** (doporučeno: cyklus 206, 207, 208) | – | X |
| 3 **FREZOVANI DRAZKY** (doporučeno: cyklus 253) | – | X |
| 4 **KAPSOVE FREZOVANI** (doporučeno: cyklus 251) | – | X |
| 5 **KRUHOVA KAPSA** (doporučeno: cyklus 252) | – | X |
| 6 **VYHRUBOVANI** (SL I, doporučeno: SL II, cyklus 22) | – | X |
| 7 **NULOVY BOD** | X | X |
| 8 **ZRCADLENI** | X | X |
| 9 **CASOVA PRODLEVA** | X | X |
| 10 **OTACENI** | X | X |
| 11 **ZMENA MERITKA** | X | X |
| 12 **PGM CALL** | X | X |
| 13 **ORIENTACE** | X | X |
| 14 **OBRYS** | X | X |
| 15 **PREDVRTANI** (SL I, doporučeno: SL II, cyklus 21) | – | X |
| 16 **KONTUROVE FREZOVANI** (SL I, doporučeno: SL II, cyklus 24) | – | X |
| 17 **REZ. ZAVITU Z/S** (doporučeno: cykly 207, 209) | – | X |
| 18 **REZANI ZAVITU** | X | X |
| 19 **ROVINA OBRABENI** | X, opce #8 | X, opce #8 |
| 20 **DATA OBRYSU** | X | X |
| 21 **PREDVRTANI** | X | X |
| 22 **VYHRUBOVANI** | X | X |
| 23 **DOKONCOVAT DNO** | X | X |
| 24 **DOKONCOVANI STEN** | X | X |
| 25 **LINIE OBRYSU** | X | X |
| 26 **MERITKO PRO OSU** | X | X |
| 27 **VALCOVY PLAST** | X, opce #8 | X, opce #8 |
| 28 **VALCOVY PLAST** | X, opce #8 | X, opce #8 |
| 29 **CEP NA PLASTI VALCE** | X, opce #8 | X, opce #8 |
| 30 **Spustit data z CAMu** | – | X |
| 32 **TOLERANCE** | X | X |
| 39 **KONTURA PLASTE VALCE** | X, opce #8 | X, opce #8 |
| 200 **VRTANI** | X | X |
| 201 **VYSTRUZOVANI** | X | X |
| 202 **VRTANI** | X | X |
| 203 **UNIVERSAL-VRTANI** | X | X |
| 204 **ZPETNE ZAHLOUBENI** | X | X |

| Cyklus | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 205 **UNIV. HLUBOKE VRTANI** | X | X |
| 206 **REZANI ZAVITU** | X | X |
| 207 **REZ. ZAVITU Z/S** | X | X |
| 208 **FREZOVANI DIRY** | X | X |
| 209 **VRT.ZAVITU-ZLOM TR.** | X | X |
| 210 **PENDL.DRAZKA** (doporučeno: cyklus 253) | – | X |
| 211 **KRUHOVA DRAZKA** (doporučeno: cyklus 254) | – | X |
| 212 **KAPSA NA CISTO** (doporučeno: cyklus 251) | – | X |
| 213 **CEPY NA CISTO** (doporučeno: cyklus 256) | – | X |
| 214 **KRUH.KAPSA NACISTO** (doporučeno: cyklus 252) | – | X |
| 215 **KRUH.CEPY NACISTO** (doporučeno: cyklus 257) | – | X |
| 220 **RASTR NA KRUHU** | X | X |
| 221 **RASTR V RADE** | X | X |
| 225 **GRAVIROVANI** | X | X |
| 230 **RADKOVANI** (doporučeno: cyklus 233) | – | X |
| 231 **OBECNE ROVINY** | – | X |
| 232 **CELNI FREZOVANI** | X | X |
| 233 **CELNI FREZOVANI** | X | – |
| 239 **ZJISTIT ZATIZENI** | X, opce #143 | – |
| 240 **STREDENI** | X | X |
| 241 **BRIT1.HLUBOKE VRTANI** | X | X |
| 247 **NASTAVIT REF. BOD** | X | X |
| 251 **PRAVUOUHLA KAPSA** | X | X |
| 252 **KRUHOVA KAPSA** | X | X |
| 253 **FREZOVANI DRAZKY** | X | X |
| 254 **KRUHOVA DRAZKA** | X | X |
| 256 **OBDELNIKOVY CEP** | X | X |
| 257 **KRUHOVY CEP** | X | X |
| 258 **POLYGONALNI CEP** | X | – |
| 262 **FREZOVANI ZAVITU** | X | X |
| 263 **FREZOVANI+ZAHLOUBENI** | X | X |
| 264 **PREDVRTANI+FREZOVANI** | X | X |
| 265 **HELIX.FREZOVANI** | X | X |
| 267 **VNEJSI ZAVIT FREZ.** | X | X |
| 270 **DATA TAHU KONTUROU** pro nastavení chování cyklu 25 | X | X |
| 275 **TROCHOIDALNI DRAZKA** | X | X |
| 276 **PRUBEH OBRYSU 3-D** | X | X |
| 290 **INTERPOL.SOUSTRUZENI** | – | X, opce #96 |
| 291 **PRIPOJ.INTERP.SOUSTR.** | X, opce #96 | – |

| Cyklus | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 292 **OBRYS.INTERP.SOUSTR.** | X, opce #96 | – |
| 800 **NASTAVTE SYSTEM XZ** | X, opce #50 | – |
| 801 **RESET ROTACNI SYSTEM SOURADNIC** | X, opce #50 | – |
| 810 **PODELNA KONTURA SOUS** | X, opce #50 | – |
| 811 **RAMENO, PODELNE** | X, opce #50 | – |
| 812 **RAMENO PODELNE PROD.** | X, opce #50 | – |
| 813 **SOUSTR. PODELNE ZANORENI KONTURY** | X, opce #50 | – |
| 814 **SOUSTR.ZANOREN.PODELNE PRIDAVNE** | X, opce #50 | – |
| 815 **DRAHOVE-PAR. SOUSTR.** | X, opce #50 | – |
| 820 **PRICNA KONTURA SOUS.** | X, opce #50 | – |
| 821 **RAMENO, CELNI** | X, opce #50 | – |
| 822 **RAMENO, CELNI PRODL.** | X, opce #50 | – |
| 823 **SOUSTRUZENI ZANORENIM PRICNE** | X, opce #50 | – |
| 824 **SOUSTR.ZANORENIM PRICNE PRIDAVNE** | X, opce #50 | – |
| 830 **ZAVITOVANI KONTUROVE-PARALELNI** | X, opce #50 | – |
| 831 **PODELNY ZAVIT** | X, opce #50 | – |
| 832 **ROZSIRENE ZAVITOVANI** | X, opce #50 | – |
| 840 **SOUSTR. ZAP.,RADIAL** | X, opce #50 | – |
| 841 **JEDNODUCH. ZAP. SOUST.,PODEL.SM.** | X, opce #50 | – |
| 842 **ROZS.ZAP.SOUSTR,RAD.** | X, opce #50 | – |
| 850 **SOUSTR. ZAP.,OSOVE** | X, opce #50 | – |
| 851 **JEDNOD.ZAP.SOUS.,AX** | X, opce #50 | – |
| 852 **ROZS.ZAP.SOUSTR,AX.** | X, opce #50 | – |
| 860 **KONT. ZAPICH, RADIAL** | X, opce #50 | – |
| 861 **JEDNODUCH.ZAP.RADL.** | X, opce #50 | – |
| 862 **EXPND. ZAHLUBOV, RADL.** | X, opce #50 | – |
| 870 **KONT. ZAPICH, OSOVY** | X, opce #50 | – |
| 871 **JEDNODUCH.ZAP,AXIAL** | X, opce #50 | – |
| 872 **ROZSIR. ZAPICH, OSOVY** | X, opce #50 | – |
| 880 **FREZOVANI OZUBENI ODVALOVANIM** | X, opce #50, opce #131 | – |
| 892 **CHECK IMBALANCE** | X, opce #50 | – |

## Porovnání: Cykly dotykové sondy v režimech Ruční provoz a Ruční kolečko

| Cyklus | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Tabulka dotykové sondy ke správě 3D-dotykových sond | X | – |
| Kalibrace efektivní délky | X | X |
| Kalibrace efektivního rádiusu | X | X |
| Zjištění základního natočení pomocí přímky | X | X |
| Nastavení vztažného bodu ve volitelné ose | X | X |
| Nastavení rohu jako vztažného bodu | X | X |
| Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu | X | X |
| Nastavení středové osy jako vztažného bodu | X | X |
| Zjištění základního natočení pomocí dvou děr / kruhových čepů | X | X |
| Nastavení vztažného bodu pomocí čtyř děr / kruhových čepů | X | X |
| Nastavení středu kruhu pomocí tří děr / čepů | X | X |
| Zjistit a kompenzovat šikmou polohu roviny | X | – |
| Podpora mechanických dotykových sond pomocí ručního přebírání aktuální pozice | Softtlačítkem nebo vyhraze-nou klávesou | Klávesou |
| Zápis naměřených hodnot do tabulky vztažných bodů | X | X |
| Zápis naměřených hodnot do tabulky nulových bodů | X | X |

## Porovnání: Cykly dotykové sondy pro automatickou kontrolu obrobku

| Cyklus | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 0 REFERENCNI ROVINA | X | X |
| 1 VZTAZNY BOD POLAR | X | X |
| 2 TS KALIBROVANI | – | X |
| 3 MERENI | X | X |
| 4 MERENI VE 3-D | X | X |
| 9 KALIBRACE DELKY TS | – | X |
| 30 TT KALIBROVANI | X | X |
| 31 DELKA NASTROJE | X | X |
| 32 RADIUS NASTROJE | X | X |
| 33 MERENI NASTROJE | X | X |
| 400 ZAKLADNI NATOCENI | X | X |
| 401 ROT 2 DIRY | X | X |
| 402 ROT ZE 2 CEPU | X | X |
| 403 ROT -KOLEM ROT.OSY | X | X |
| 404 VLOZIT ZAKL.NATOCENI | X | X |
| 405 ROT V C-OSE | X | X |
| 408 VZT.BOD STRED DRAZKY | X | X |
| 409 VZT.BOD STRED MUSTKU | X | X |
| 410 VZT.BOD UVNITR UHLU | X | X |
| 411 VZT.BOD VNE UHLU | X | X |
| 412 VZT.BOD UVNITR KRUHU | X | X |
| 413 VZT.BOD VNE KRUHU | X | X |
| 414 VZT.BOD VNE ROHU | X | X |
| 415 VZT.BOD UVNITR ROHU | X | X |
| 416 VZT.BOD STRED KRUHU | X | X |
| 417 VZTAZ.BOD V OSE TS | X | X |
| 418 NASTAVENI ZE 4 DER | X | X |
| 419 VZTAZ. BOD JEDNE OSY | X | X |
| 420 MERENI UHLU | X | X |
| 421 MERENI DIRY | X | X |
| 422 MERENI KRUHU VNEJSI | X | X |
| 423 MERENI UHLU VNITRNI | X | X |
| 424 MERENI UHLU VNEJSI | X | X |
| 425 MERENI SIRKY VNITRNI | X | X |
| 426 MERENI SIRKY ZEBRA | X | X |
| 427 MERIT SOURADNICI | X | X |

| Cyklus | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 430 **MERENI ROZTEC.KRUHU** | X | X |
| 431 **MERENI ROVINY** | X | X |
| 440 **MERIT POSUN OSY** | – | X |
| 441 **RYCHLE SNIMANI** | X | X |
| 444 **MERENI VE 3D** | X, opce #92 | – |
| 450 **ULOZENI KINEMATIKY** | X, opce #48 | X, opce #48 |
| 451 **MERENI KINEMATIKY** | X, opce #48 | X, opce #48 |
| 452 **KOMPENZACE PRESET** | X, opce #48 | X, opce #48 |
| 453 **KINEMATICS GRID** | X, opce #48, opce #52 | – |
| 460 **KALIBRACE TS NA KOULI** | X | X |
| 461 **TS KALIBRACE DELKY NASTROJE** | X | X |
| 462 **KALIBRACE TS NA KROUZKU** | X | X |
| 463 **KALIBRACE TS NA TRNU** | X | X |
| 480 **TT KALIBROVANI** | X | X |
| 481 **DELKA NASTROJE** | X | X |
| 482 **RADIUS NASTROJE** | X | X |
| 483 **MERENI NASTROJE** | X | X |
| 484 **IR-TT KALIBROVANI** | X | X |
| 600 **GLOBAL.PRAC. PROSTOR** | X, opce #136 | – |
| 601 **LOKAL.PRAC. PROSTOR** | X, opce #136 | – |

## Porovnání: Rozdíly při programování

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Změna provozního režimu během editování bloku | Povoleno | Povoleno |
| **Manipulace se souborem:** | | |
| ■ Funkce **Uložit soubor** | ■ K dispozici | ■ K dispozici |
| ■ Funkce **Uložit soubor jako** | ■ K dispozici | ■ K dispozici |
| ■ Zamítnout změny | ■ K dispozici | ■ K dispozici |
| **Správa souborů:** | | |
| ■ Ovládání myší | ■ K dispozici | ■ K dispozici |
| ■ Třídicí funkce | ■ K dispozici | ■ K dispozici |
| ■ Zadání názvu | ■ Otevře pomocné okno **Zvolte soubor** | ■ Synchronizuje kurzor |
| ■ Podpora klávesových zkratek | ■ Není k dispozici | ■ K dispozici |
| ■ Správa oblíbených položek | ■ Není k dispozici | ■ K dispozici |
| ■ Konfigurování sloupcového náhledu | ■ Není k dispozici | ■ K dispozici |
| ■ Uspořádání softtlačítek | ■ Trochu odlišné | ■ Trochu odlišné |
| Funkce Potlačení bloku | K dispozici | K dispozici |
| Volba nástroje z tabulky | Výběr se provádí přes nabídku Rozdělení obrazovky (Split-Screen) | Výběr se provádí v pomocné okně |
| Programování speciálních funkcí klávesou **SPEC FCT** | Lišta softtlačítek se při stisku klávesy otevře jako další úroveň nabídky. Opuštění podmenu: znovu stiskněte klávesu **SPEC FCT**, řídicí systém opět ukáže naposledy aktivní lištu | Lišta softtlačítek se při stisku klávesy připojí jako poslední lišta. Opuštění menu: znovu stiskněte klávesu **SPEC FCT**, řídicí systém opět ukáže naposledy aktivní lištu |
| Programování nájezdů a odjezdů klávesou **APPR DEP** | Lišta softtlačítek se při stisku klávesy otevře jako další úroveň nabídky. Opuštění podmenu: znovu stiskněte klávesu **APPR DEP**, řídicí systém opět ukáže naposledy aktivní lištu | Lišta softtlačítek se při stisku klávesy připojí jako poslední lišta. Opuštění menu: znovu stiskněte klávesu **APPR DEP**, řídicí systém opět ukáže naposledy aktivní lištu |
| Stiskněte klávesu **END** při aktivní nabídce **CYCLE DEF** a **TOUCH PROBE** (Dotyková sonda) | Ukončí editování a vyvolá správu programů | Ukončí příslušnou nabídku |
| Vyvolání správy souboru při aktivní nabídce **CYCLE DEF** a **TOUCH PROBE** (Dotyková sonda) | Ukončí editování a vyvolá správu programů. Příslušná lišta softtlačítek zůstane navolená, pokud se ukončí správa souborů | Chybové hlášení **Tlačítko bez funkce** |
| Vyvolání správy souborů při aktivních nabídkách **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** a **APPR DEP** | Ukončí editování a vyvolá správu programů. Příslušná lišta softtlačítek zůstane navolená, pokud se ukončí správa souborů | Ukončí editování a vyvolá správu programů. Základní lišta softtlačítek zůstane navolená, pokud se ukončí správa souborů |

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Tabulka nulových bodů:** | | |
| ■ Třídicí funkce podle hodnot v rámci osy | ■ K dispozici | ■ Není k dispozici |
| ■ Vynulovat tabulku | ■ K dispozici | ■ Není k dispozici |
| ■ Skrytí nedostupných os | ■ K dispozici | ■ K dispozici |
| ■ Přepínání náhledů Seznam / Formulář | ■ Přepínání klávesou rozdělení obrazovky | ■ Přepínání softtlačítkem Toggle (Přepínání) |
| ■ Vložení jednotlivého řádku | ■ Všude povoleno, nové číslování možné po dotazu. Vloží se prázdná řádka, naplnění 0 ručně k vyřízení | ■ Povoleno pouze na konci tabulky. Vloží se řádka s hodnotou 0 do všech sloupců. |
| ■ Převzetí aktuální hodnoty polohy v jednotlivé ose klávesou do tabulky nulových bodů | ■ Není k dispozici | ■ K dispozici |
| ■ Převzetí aktuálních hodnot poloh ve všech aktivních osách klávesou do tabulky nulových bodů | ■ Není k dispozici | ■ K dispozici |
| ■ Převzít poslední polohy naměřené dotykovou sondou klávesou | ■ Není k dispozici | ■ K dispozici |
| **Volné programování obrysů FK:** | | |
| ■ Programování paralelních os | ■ Neutrální se souřadnicemi X/Y, přepínání pomocí **FUNCTION PARAXMODE** | ■ V závislosti na stroji s dostupnými paralelními osami |
| ■ Automatická korekce relativních vztahů | ■ Relativní vztahy v podprogramech obrysu se nekorigují automaticky | ■ Všechny relativní vztahy se budou korigovat automaticky |
| **Programování s Q-parametry:** | | |
| ■ Vzorec Q-parametru s SGN | Q12 = SGN Q50<br>■ při Q 50 = 0 je Q12 = 0<br>■ při Q 50 > 0 je Q12 = 1<br>■ při Q 50 < 0 je Q12 = -1 | Q12 = SGN Q50<br>■ při Q 50 >= 0 je Q12 = 1<br>■ při Q 50 < 0 je Q12 = -1 |

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Manipulace při chybových hlášeních:** | | |
| ■ Nápověda při chybových hlášeních | ■ Vyvolání klávesou **ERR** | ■ Vyvolání klávesou **NÁPOVĚDA** |
| ■ Změna provozního režimu, když je aktivní nabídka Nápovědy | ■ Nabídka Nápovědy se při změně provozního režimu zavře | ■ Změna provozního režimu není povolená (klávesa bez funkce) |
| ■ Volba provozního režimu v pozadí, když je aktivní nabídka Nápovědy | ■ Nabídka Nápovědy se při přepnutí s F12 zavře | ■ Nabídka Nápovědy zůstává při přepnutí s F12 otevřená |
| ■ Identická chybová hlášení | ■ Shromáždí se do jednoho seznamu | ■ Zobrazí se pouze jednou |
| ■ Potvrzení chybových hlášení | ■ Každé chybové hlášení (i když je zobrazené vícekrát) se musí potvrdit a zrušit, k dispozici je funkce **VŠECHNO SMAZAT** | ■ Chybové hlášení potvrdit a zrušit pouze jednou |
| ■ Přístup k funkcím protokolu | ■ K dispozici je provozní deník a výkonné filtrování (chyby, stisknuté klávesy) | ■ K dispozici je úplný provozní deník bez filtračních funkcí |
| ■ Uložení servisních souborů | ■ K dispozici. Při pádu systému se nevytvoří žádný servisní soubor | ■ K dispozici. Při pádu systému se vytvoří automaticky servisní soubor |
| **Funkce Hledat:** | | |
| ■ Seznam posledních hledaných slov | ■ Není k dispozici | ■ K dispozici |
| ■ Zobrazit prvky aktivního bloku | ■ Není k dispozici | ■ K dispozici |
| ■ Zobrazit seznam všech dostupných NC-bloků | ■ Není k dispozici | ■ K dispozici |
| Spustit hledání ve stavu označení směrovými klávesami Nahoru / Dolů | Funguje maximálně pro 100000 bloků, nastavitelné pomocí data konfigurace (Konfig-Datum) | Bez omezení ve vztahu k délce programu |
| **Programovací grafika:** | | |
| ■ Znázornění mřížky v měřítku | ■ K dispozici | ■ Není k dispozici |
| ■ Editování podprogramů obrysu v cyklech SLII s **AUTO DRAW ON** (Automatické kreslení ZAP) | ■ Při chybovém hlášení stojí kurzor v hlavním programu na bloku **CYCL CALL** | ■ Při chybových hlášeních stojí kurzor v podprogramu obrysu na bloku, který způsobil chybu |
| ■ Posun okna zvětšení | ■ Funkce opakování není k dispozici | ■ Funkce opakování je k dispozici |

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Programování vedlejších os:** | | |
| ■ Syntaxe **FUNCTION PARAXCOMP**: Definování chování zobrazení a pojezdů | ■ K dispozici | ■ Není k dispozici |
| ■ Syntaxe **FUNCTION PARAXMODE**: Definování přiřazení projížděných paralelních os | ■ K dispozici | ■ Není k dispozici |
| **Programování cyklů výrobce** | | |
| ■ Přístup k datům v tabulkách | ■ Přes příkazy **SQL** a přes funkce **FN 17**/**FN 18** nebo **TABREAD**-**TABWRITE** | ■ Přes funkce **FN 17**/**FN 18** nebo **TABREAD**-**TABWRITE** |
| ■ Přístup ke strojnímu parametru | ■ Pomocí funkce **CFGREAD** | ■ Přes funkce **FN 18** |
| ■ Příprava interaktivních cyklů pomocí **CYCLE QUERY**, např. cykly dotykové sondy v Ručním provozu | ■ K dispozici | ■ Není k dispozici |

## Porovnání: Rozdíly při testování programu, funkčnost

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Vstup s klávesou **GOTO** | Funkce je možná pouze v případě, když softtlačítko **Start Po bloku** ještě nebylo stisknuto | Funkce je možná také po **Start Po bloku** |
| Výpočet obráběcí doby | Při každém opakování simulace softtlačítkem START se přičítá doba obrábění | Při každém opakování simulace softtlačítkem START začíná výpočet doby od 0 |
| Po bloku | U cyklů s rastry bodů a **CYCL CALL PAT** se řízení zastaví v každém bodu. | Cykly s rastry bodů a **CYCL CALL PAT** řízení bere jako jeden blok |

## Porovnání: Rozdíly při testování programu, obsluze

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Uspořádání lišt softtlačítek a softtlačítek v lištách | Uspořádání lišt softtlačítek a softtlačítek je různé a závisí na aktivním rozdělení obrazovky. | |
| Funkce Zoom (Zvětšit) | Každou úroveň řezu lze volit jednotlivým softtlačítkem | Rovina řezu se může volit třemi přepínacími softtlačítky |
| Přídavné funkce M závislé na stroji | Vedou k chybovým hlášením, pokud to není integrované do PLC | Při testování programu se ignorují |
| Zobrazení / Editace tabulky nástrojů | Funkce je k dispozici pomocí softtlačítka | Funkce není k dispozici |
| Znázornění nástrojů | ■ Červeně: v záběru<br>■ Modře: není v záběru | ■ Červeně: v záběru<br>■ Zeleně: není v záběru |
| 3D-znázornění: Znázornit obrobek průhledně | K dispozici | Funkce není k dispozici |
| 3D-znázornění: Znázornit nástroj průhledně | K dispozici | Funkce není k dispozici |
| 3D-znázornění: Zobrazit dráhu nástroje | K dispozici | Funkce není k dispozici |
| Kvalitu modelu lze nastavit | K dispozici | Funkce není k dispozici |

## Porovnání: Rozdíly Ručního provozu, funkčnost

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Funkce Přírůstek | Přírůstek se může definovat odděleně pro lineární a rotační osy. | Přírůstek platí společně pro lineární a rotační osy. |
| Tabulka vztažných bodů | Základní transformace (posun a rotace) ze systému strojního stolu do systému obrobku pomocí sloupců **X**, **Y** a **Z**, jakož i prostorového úhlu **SPA**, **SPB** a **SPC**.<br>Navíc se mohou ve sloupcích **X_OFFS** až **W_OFFS** definovat offsety os v každé jednotlivé ose. Jejich funkce je konfigurovatelná.<br>Řádek 0 lze také editovat ručně. | Základní transformace (posun a rotace) ze systému strojního stolu do systému obrobku pomocí sloupců **X**, **Y** a **Z**, jakož i základní natočení **ROT** v rovině obrábění (rotace).<br>Navíc se mohou ve sloupcích **A** až **W** definovat vztažné body v osách naklopení a v paralelních osách.<br>Rádek 0 lze popsat pouze ručními cykly dotykové sondy. |
| Chování při nastavování vztažného bodu | Nastavení vztažného bodu do osy natočení působí jako offset osy. Tento Offset působí také při výpočtech kinematiky a při naklápění roviny obrábění.<br>Se strojním parametrem **presetToAlignAxis** (č. 300203) výrobce vašeho stroje nastaví v dané ose, jaký vliv má offset osy rotace na vztažný bod.<br>■ **True** (Výchozí): před kinematickým výpočtem se offset odečte od hodnoty osy<br>■ **False**: offset působí pouze na indikaci polohy | Offsety rotačních os, definované strojními parametry, nemají žádný vliv na postavení os, které byly definované funkcí Naklopit roviny.<br>Pomocí MP7500 bit 3 se zjistí, zda aktuální poloha osy natočení vztažená k nulovému bodu stroje se zohlední, nebo zda se bude vycházet z pozice 0° první osy natočení (zpravidla osa C). |
| Nastavení vztažného bodu | Až po referenční jízdě je možné nastavit vztažný bod nebo změnit vztažný bod pomocí tabulky vztažných bodů. | Před referenční jízdou je možné nastavit vztažný bod nebo změnit vztažný bod pomocí tabulky vztažných bodů. |
| **Zpracování tabulky vztažných bodů:** | | |
| ■ Tabulka vztažných bodů závislá na pojezdovém rozsahu | ■ K dispozici | ■ K dispozici |
| Definování mezí posuvu | Omezení posuvu pro lineární osy a osy natočení je definovatelné samostatně | Definovatelné pouze jedno omezení posuvu pro lineární osy a osy natočení |

## Porovnání: Rozdíly Ručního provozu, ovládání

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Převzetí hodnot pozice z mechanických snímačů | Převzetí aktuální pozice softtlačítkem nebo vyhrazenou klávesou | Převzetí aktuální pozice klávesou |
| Opuštění nabídky snímacích funkcí | Možné softtlačítkem **KONEC** a klávesou **END** | Možné softtlačítkem **KONEC** a klávesou **END** |

## Porovnání: Rozdíly při zpracování, ovládání

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Uspořádání lišt softtlačítek a softtlačítek v lištách | Uspořádání lišt softtlačítek a softtlačítek není stejné a závisí na aktivním rozdělení obrazovky. | |
| Změna provozního režimu po přerušení obrábění přepnutím do režimu **Program/provoz po bloku** a ukončení s **Interní stop** | Při přepnutí zpět do provozního režimu **Program/provoz plynule**: Chybové hlášení **Aktuální blok není zvolen**. Volba místa přerušení se musí provést s Výpočtem bloku | Změna provozního režimu je povolená, modální informace se uloží, obrábění může přímo pokračovat pomocí NC-start |
| Vstup do sekvencí FK s **GOTO**, pokud bylo před změnou provozního režimu zpracováno až tam | Chybové hlášení **FK-programování: Nedefinovaná startovní pozice**<br>Vstup s Výpočtem bloku povolen | Vstup je povolen |
| **Předvýpočet a start z bloku:** | | |
| Při novém vstupu přepnutí rozdělení obrazovky | Možné pouze tehdy, když pozice opětného vstupu již byla najeta | Možné ve všech provozních stavech |
| Chybová hlášení | Chybová hlášení zůstávají i po odstranění chyby a musí se samostatně potvrdit a zrušit | Chybová hlášení se po odstranění závady částečně automaticky zruší |
| Rastr bodů v jednotlivém bloku | U cyklů s rastry bodů a **CYCL CALL PAT** se řízení zastaví po každém bodu | Cykly s rastry bodů a **CYCL CALL PAT** řízení bere jako jeden blok |

## Porovnání: Rozdíly při zpracování, pojezdy

**UPOZORNĚNÍ**

**Pozor nebezpečí kolize!**

NC-programy vytvořené na starších řídicích systémech mohou způsobit v aktuálním řídicím systému různé osové pohyby nebo chybová hlášení! Během obrábění vzniká riziko kolize!

- Kontrola NC-programu a úseků programu pomocí grafické simulace
- NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě
- Všimněte si následujících známých rozdílů (níže uvedený seznam může být neúplný!)

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Proložení polohování ručním kolečkem **M118** | Působí ve strojním souřadném systému<br>Při aktivní opci Globální nastavení programu působí M118 pro proložení polohování ručním kolečkem v naposledy zvoleném souřadném systému. | Působí ve strojním souřadném systému |
| Smazání základního natočení s **M143** | **M143** maže záznamy sloupců **SPA**, **SPB** a **SPC** v tabulce vztažných bodů, nová aktivace odpovídající řádky **neaktivuje** smazané základní natočení. | **M143nemaže** záznam sloupce **ROT** v tabulce vztažných bodů, nová aktivace odpovídající řádky znovu aktivuje také smazané základní natočení. |
| Změna měřítka najížděcích / odjíždějících pohybů (**APPR**/**DEP**/**RND**) | Koeficient změny měřítka pro určitou osu je povolen, rádius měřítko nemění | Chybové hlášení |
| Najíždění / odjíždění s **APPR**/**DEP** | Chybové hlášení pokud je při **APPR**/**DEP LN** nebo **APPR**/**DEP CT** naprogramovaný **R0** | Předpokládaný rádius nástroje = 0 a směr korekce **RR** |
| Najíždění / Odjíždění s **APPR**/**DEP**, když jsou prvky obrysu definované s délkou 0 | Prvky obrysu s délkou 0 se ignorují. Najížděcí a odjížděcí pohyby se počítají vždy pro první, a poslední platný prvek obrysu | Vydá se chybové hlášení, pokud je po bloku **APPR** naprogramovaný prvek obrysu s délkou 0 (ve vztahu k prvnímu bodu obrysu programovanému v bloku APPR).<br>U prvku obrysu s délkou 0 před blokem **DEP** řídicí systém nevydá chybové hlášení, ale vypočítá odjezd s posledním platným prvkem obrysu |

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Účinnost Q-parametrů | **Q60** až **Q99** (**QS60** až **QS99**) působí vždy místně. | **Q60** až **Q99** (**QS60** až **QS99**) působí místně nebo globálně v závislosti na MP7251 v konvertovaných programech cyklů (.cyc). Vnořená vyvolání mohou vést k problémům |
| Automatické zrušení korekce rádiusu nástroje | ■ Blok s **R0**<br>■ Blok **DEP**<br>■ Volba programu<br>■ **END PGM** | ■ Blok s **R0**<br>■ Blok **DEP**<br>■ Volba programu<br>■ Programování cyklu 10 **NATOČENÍ**<br>■ **VYVOLÁNÍ PROGRAMU** |
| NC-bloky s **M91** | Bez započtení korekce rádiusu nástroje | Započtení korekce rádiusu nástroje |
| Chování při **M120 LA1** | Žádný vliv na obrábění, protože řízení interpretuje zadání interně jako **LA0** | Možný nepříznivý vliv na obrábění, protože řízení interpretuje zadání interně jako **LA2** |
| Předvýpočet a start z bloku v tabulkách bodů | Nástroj se polohuje nad další obráběcí pozici | Nástroj se polohuje nad poslední nahotovo obrobenou pozici |
| Prázdný **CC**-blok (převzetí pólu z poslední pozice nástroje) v NC-programu | Poslední polohovací blok v obráběcí rovině musí obsahovat obě souřadnice této roviny | Poslední polohovací blok v obráběcí rovině nemusí nutně obsahovat obě souřadnice této roviny. Může být problematické u bloků **RND** nebo **CHF** |
| Blok **RND** se změnou měřítka v určité ose | Blok **RND** má změnu měřítka, výsledkem je elipsa | Bude vydáno chybové hlášení |
| Reakce, pokud je před blokem **RND** nebo **CHF** definovaný prvek obrysu s délkou 0 | Bude vydáno chybové hlášení | Bude vydáno chybové hlášení, pokud leží prvek obrysu s délkou 0 před blokem **RND** nebo **CHF**<br>Prvek obrysu s délkou 0 bude ignorován, pokud tento prvek obrysu leží za blokem **RND** nebo **CHF** |

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Programování kruhu s polárními souřadnicemi | Inkrementální úhel natočení **IPA** a směr natočení **DR** musí mít stejné znaménko. Jinak se vydá chybové hlášení | Znaménko směru otáčení se používá tehdy, když jsou **DR** a **IPA** definované s různými znaménky |
| Korekce rádiusu nástroje na oblouku, popř. šroubovice (Helix) s úhlem otevření = 0 | Vytvoří se přechod mezi sousedními prvky oblouku / šroubovice. Navíc se provede pohyb v ose nástroje, bezprostředně před tímto přechodem. Pokud je prvek prvním, nebo posledním korigovaným prvkem, tak se bere jeho následující, nebo předcházející prvek jako první, nebo poslední korigovaný prvek | Ekvidistanta oblouku / šroubovice (Helix) se používá pro konstrukci dráhy nástroje |
| Započtení délky nástroje v indikaci pozice | V indikaci polohy se započtou hodnoty **L** a **DL** z tabulky nástrojů a hodnota **DL** z **TOOL CALL** | V indikaci polohy se započtou hodnoty **L** a **DL** z tabulky nástrojů |
| **Cykly SLII 20 až 24:** | | |
| ■ Počet definovatelných prvků obrysu | ■ Max. 16 384 bloků až ve 12 dílčích obrysech | ■ Max. 8 192 obrysových prvků až ve 12 dílčích obrysech, bez omezení pro dílčí obrysy |
| ■ Určení roviny obrábění | ■ Osa nástroje v bloku **TOOL CALL** určuje obráběcí rovinu | ■ Osy prvního pojezdového bloku v prvním dílčím obrysu určují rovinu obrábění |
| ■ Pozice na konci cyklu SL | ■ Konfigurovatelné pomocí parametru **posAfterContPocket** (č. 201007), zda se má pojíždět v koncové pozici nad poslední naprogramovanou pozicí nebo v ose nástroje v bezpečné výšce<br>■ Pokud se bude pojíždět v ose nástroje v bezpečné výšce, tak se musí při prvním pojezdu naprogramovat obě souřadnice | ■ Konfigurovatelné pomocí MP7420, zda se má pojíždět v koncové pozici nad poslední naprogramovanou pozicí nebo v ose nástroje v bezpečné výšce<br>■ Pokud se bude pojíždět v ose nástroje v bezpečné výšce, tak se musí při prvním pojezdu naprogramovat souřadnice |

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Cykly SLII 20 až 24:** | | |
| ■ Chování u ostrůvků, které nejsou obsažené v kapsách | ■ Nemohou se definovat se složitými obrysovými vzorci | ■ Mohou se omezeně definovat se složitými obrysovými vzorci |
| ■ Množinové operace u SL-cyklů se složitými obrysovými vzorci | ■ Skutečné množinové operace jsou proveditelné | ■ Skutečné množinové operace jsou částečně proveditelné |
| ■ Korekce rádiusu je aktivní při **CYCL CALL** | ■ Bude vydáno chybové hlášení | ■ Korekce rádiusu se zruší, program se zpracuje |
| ■ Pojezdové bloky paralelně s osou v podprogramu obrysu | ■ Bude vydáno chybové hlášení | ■ Program se zpracuje |
| ■ Přídavné funkce **M** v podprogramu obrysu | ■ Bude vydáno chybové hlášení | ■ M-funkce se ignorují |
| Všeobecné **Obrábění válce pláště**: | | |
| ■ Popis obrysu | ■ Neutrální se souřadnicemi X/Y | ■ V závislosti na stroji s fyzicky dostupnými osami naklápění |
| ■ Definice přesazení na plášti válce | ■ Neutrální vůči posunutí nulového bodu v X/Y | ■ Posunutí nulového bodu v osách naklápění závislé na stroji |
| ■ Definice přesazení pomocí základního natočení | ■ Funkce je k dispozici | ■ Funkce není k dispozici |
| ■ Programování kruhu s C/CC | ■ Funkce je k dispozici | ■ Funkce není k dispozici |
| ■ Bloky **APPR**/**DEP** při definici obrysu | ■ Funkce není k dispozici | ■ Funkce je k dispozici |
| **Obrábění pláště válce** s cyklem 28: | | |
| ■ Úplné vyhrubování drážky | ■ Funkce je k dispozici | ■ Funkce není k dispozici |
| ■ Definovatelná tolerance | ■ Funkce je k dispozici | ■ Funkce je k dispozici |
| **Obrábění pláště válce** s cyklem 29 | Zanoření přímo na obrysu výstupku | Kruhový nájezd na obrys výstupku |
| **Cykly kapes, čepů a drážek 25x:** | | |
| ■ Zanořovací pohyby | V hraničních oblastech (geometrické poměry nástroje/obrysu) se vydávají chybová hlášení, pokud zanořování vedou k nesmyslnému / kritickému chování | V hraničních oblastech (geometrické poměry nástroje/obrysu) se příp. zanořuje kolmo |

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Funkce PLANE** (Rovina): | | |
| ■ **TABLE ROT/COORD ROT** | Účinek:<br>■ Transformace působí na všechny tzv. volné osy otáčení<br>■ Při **TABLE ROT** nepolohuje řízení volné osy otáčení vždy, ale v závislosti na aktuální poloze, naprogramovaném prostorovém úhlu a strojní kinematice<br>Výchozí chování pokud není výběr:<br>■ Použije se **COORD ROT** | Účinek<br>■ Transformace působí výhradně ve spojení s C-osou natočení.<br>■ Při **TABLE ROT** polohuje řízení osu natočení vždy<br>Výchozí chování pokud není výběr:<br>■ Použije se **COORD ROT** |
| ■ Stroj je konfigurovaný na úhel osy | ■ Mohou se používat všechny funkce **PLANE** | ■ Provede se pouze **AXIÁLNÍ ROVINA** |
| ■ Programování inkrementálního prostorového úhlu za **AXIÁLNÍ ROVINOU** (PLANE AXIAL) | ■ Bude vydáno chybové hlášení | ■ Inkrementální prostorový úhel je interpretován jako absolutní hodnota |
| ■ Programování inkrementálního úhlu osy za **PLANE SPATIAL**, pokud je stroj konfigurovaný na prostorový úhel | ■ Bude vydáno chybové hlášení | ■ Inkrementální osový úhel je interpretován jako absolutní hodnota |
| ■ Programování funkcí **PLANE** při aktivním cyklu 8 **ZRCADLENI** | ■ Zrcadlení nemá žádný vliv na natočení pomocí **PLANE AXIAL** a cyklu **19** | ■ Funkce je k dispozici se všemi funkce **PLANE** |
| ■ Polohování osy na stroji se dvěma osami otáčení<br>např.<br>**L A+0 B+0 C+0**<br>oder<br>**L A+Q120 B+Q121 C+Q122** | ■ Je možné pouze po funkci naklopení (chybové hlášení bez naklápění)<br>■ Nedefinované parametry obdrží stav **NEDEFINOVANO**, neobdrží hodnotu 0 | ■ Při použití prostorových úhlů (nastavení parametrů stroje) je kdykoliv možné<br>■ Řídicí systém používá pro nedefinované parametry hodnotu 0 |
| **Speciální funkce k programování cyklů:** | | |
| ■ FN 17 | ■ Funkce je k dispozici<br>■ Hodnoty se vydávají vždy v metrické soustavě<br>■ Další rozdíly jsou v podrobnostech | ■ Funkce je k dispozici<br>■ Hodnoty se vydávají v jednotkách aktivního NC-programu<br>■ Rozdíly jsou v podrobnostech |
| ■ FN 18 | ■ Funkce je k dispozici<br>■ Hodnoty se vydávají vždy v metrické soustavě<br>■ Další rozdíly jsou v podrobnostech | ■ Funkce je k dispozici<br>■ Hodnoty se vydávají v jednotkách aktivního NC-programu<br>■ Rozdíly jsou v podrobnostech |
| Započtení délky nástroje v indikaci pozice | V indikaci polohy se zohlední délky nástrojů **L** a **DL** z tabulky nástrojů, a z bloku **TOOL CALL** podle strojního parametru **progToolCall-DL**(č. 124501) | V indikaci pozice se bere ohled na délky nástroje **L** a **DL** z tabulky nástrojů |

## Porovnání: Rozdíly v režimu MDI

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Zpracování souvisejících sekvencí | Funkce je k dispozici | Funkce je k dispozici |
| Uložení modálně účinných funkcí | Funkce je k dispozici | Funkce je k dispozici |
| Přídavné funkce | ■ Globální nastavení programu<br>■ Náhled stavu pro Q-parametr<br>■ Blokové funkce, např. **Kopírovat blok**<br>■ Nastavení ACC<br>■ Programové funkce pro soustružení<br>■ Přídavné programové funkce např. **FUNCTION DWELL** | ■ Globální nastavení programu |

## Porovnání: Rozdíly na programovacím pracovišti

| Funkce | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Demo verze | Programy s více než 100 NC-bloky nelze navolit, vydá se chybové hlášení. | Programy se mohou navolit, zobrazí se maximálně 100 NC-bloků, další bloky se pro znázornění odříznou. |
| Demo verze | Pokud se při zanořování s **PGM CALL** dosáhne více než 100 NC-bloků, tak testovací grafika neukáže žádný obrázek, chybové hlášení se nevydá. | Vnořené programy se mohou simulovat. |
| Kopírování NC-programů | Je možné kopírování s průzkumníkem ve Windows do a z adresáře **TNC:**. | Kopírování se musí provádět pomocí TNCremo nebo správy souborů programovacího pracoviště. |
| Přepnutí horizontální lišty softtlačítek | Kliknutím na proužek se lišta přepne o lištu vpravo, nebo vlevo | Kliknutím na libovolný proužek se tento aktivuje |

# Rejstřík


## 3

3D-dotyková sonda
kalibrování ... 745
použití ... 736
3D-korekce ... 620
Čelní frézování ... 625
Delta hodnoty ... 623
3D-Korekce
Normovaný vektor ... 622
3D-korekce
Orientace nástroje ... 624
Peripheral Milling ... 627
Tvary nástrojů ... 623
3D-základní natočení ... 756
3D-zobrazení ... 791

## A

ACC ... 541
Adaptivní regulace posuvu ... **527**
ADP ... 638
Adresář ... **176**, 181
kopírování ... 184
smazat ... 185
založení ... 181
AFC ... **527**
V režimu soustružení ... 696
Základní nastavení ... 529
Archivy ZIP ... 193
ASCII-soubory ... 556
Automatické proměření nástroje ... 241
Automatický start programu ... 823

## B

Backup ... 118
Batch Process Manager ... 652
Aplikace ... 652
otevřít ... 655
Seznam prací ... 653
Vytvoření seznamu prací ... 656
Základy ... 652
Změna seznamu prací ... 657
Zpracování seznamu prací ... 658
Bezdrátové ruční kolečko ... 710
konfigurování ... 861
nastavení kanálu ... 862
nastavení vysílacího výkonu 862
přiřazení držáku ručního kolečka ... 861
statistické údaje ... 863
Block Check Character ... 843
Blok ... 168
vložit, změnit ... 168
vymazat ... 168

## C

CAD-import (opce #42) ... 329
CAD Viewer
nastavit rovinu ... 336
CAM-programování ... 620, 632
Cesta ... 176
Cykly dotykové sondy
ruční ... 737

## Č

Čísla verzí ... 864
Číslo nástroje ... 234
Číslo softwaru ... 840
Číslo verze ... **840**
Čítač ... 554
Členění programů ... 208
Čtení systémových dat ... **395**, 452

## D

Data nástroje
vyvolání ... 252
zadání do programu ... 235
Data nástrojů
export ... 271
import ... 271
Datové rozhraní ... 841
seřízení ... 841
Zapojení konektorů ... 881
DCM ... 497
Definování lokálního Q-parametru ... 373
Definování permanentního Q-parametru ... 373
Definovat polotovar ... 162
Délka nástroje ... 234
Dialog ... 164
DNC ... 854
Informace z NC-programu ... 428
Doba prodlevu ... 569
Doba prodlevy ... **568, 570**
Dotyková gesta ... 131
Dotyková obrazovka ... 130
čistění ... 141
kalibrování ... 140
konfigurování ... 140
Dotykový ovládací panel ... 130
Dráhové funkce
Základy ... 276
Základy
Kruhy a kruhové oblouky ... 279
Předpolohování ... 280
Dráhové pohyby ... 292
Polární souřadnice ... 304
Pravoúhlé souřadnice ... 292
polární souřadnice
Přímka ... 305
Polární souřadnice
Kruhová dráha kolem pólu CC ... 306
Kruhová dráha s tangenciálním napojením ... 306
Přehled ... 304
Pravoúhlé souřadnice
Kruhová dráha s definovaným rádiusem ... 298
Kruhová dráha s tangenciálním napojením ... 300
Přehled ... 292
Dynamické monitorování kolizí ... 497

## E

EnDat-snímač ... 701
Externí přenos dat ... 199
Externí přístup ... 832

## F

FCL ... 840
Filtr pro vrtací pozice při převzetí dat DXF ... 346
Firewall ... 853
FK-programování ... 311
grafika ... 313
koncový bod ... 317
kruhové dráhy ... 316
otevření dialogu ... 314
přímky ... 315
základy ... 311
Možnosti zadání
Směr a délka prvků obrysu ... 317
Možnosti zadání
Pomocné body ... 320
Relativní vztahy ... 321
Údaje pro kruh ... 318
Uzavřené obrysy ... 319
FN14: ERROR
Výpis chybových hlášení ... 385, 385
FN 16: F-PRINT
Formátovaný výstup textů ... 389
FN 18: SYSREAD
čtení systémových dat ... 395
FN19: PLC
Předání hodnot do PLC ... 425
FN20: WAIT FOR
Synchronizace NC a PLC ... 426
FN23: DATA KRUHU
Výpočet kruhu ze 3 bodů ... 379
FN24: DATA KRUHU
Výpočet kruhu ze 4 bodů ... 379
FN 26: TABOPEN
Otevřít volně definovatelnou tabulku ... 563
FN27: TABWRITE
Popsat volně definovatelnou

tabulku..... 564
FN28: TABREAD
Čtení volně definovatelné tabulky..... 565, 565
FN29: PLC
Předání hodnot do PLC..... 427
FN37
EXPORT..... 428
FN38 : SEND
Odeslat informace..... 428
Formulářový náhled..... 562
Frézování se skloněnou hlavou v naklopené rovině..... 604
FS, Funkční bezpečnost..... 720
FUNCTION COUNT..... 554
Funkce FCL..... 12
Funkce hledání..... 171
Funkce MOD..... 828
ukončení..... 828
zvolit..... 828
Funkce nevyvážení..... 668
Funkce PLANE..... **577**, 579
automatické naklopení..... 596
definice bodů..... 590
definice Eulerova úhlu..... 586
Definice osového úhlu..... 593
definice prostorového úhlu... 582
definice průmětového úhlu... 584
Definice vektoru..... 588
Frézování skloněnou frézou. 604
postup při polohování..... 595
Přehled..... 579
přírůstková definice..... 592
Výběr možných řešení..... 599
Vynulovat..... 581
Funkční bezpečnost FS..... 720

## G

Gesta..... 131
Globální nastavení programu... 511
Grafická nastavení..... 830
Grafická simulace..... 797
Zobrazit nástroj..... 797
Grafické zobrazení..... 788
Náhledy..... 790
Grafika
při programování..... 216
při programování
Zvětšení výřezu..... 219
GS..... 511

## H

Hlavní osy..... 156
Hlavní panel..... 106
Chod programu..... 806
Odjetí..... 813
pokračování po přerušení.... 812
provést..... 807
Přehled..... 806
přerušení..... 808
přeskočit bloky..... 824
Výpočet bloku..... 816
Chování po obdržení ETX..... 844
Chybové hlášení..... 220
Nápověda při..... 220

## I

Indexovaný nástroj..... 237
Indikace stavu..... 96
přídavná..... 98
všeobecně..... 96
Instrukce SQL..... 429
Interpolace po šroubovici..... 307
iTNC 530..... 90

## K

Kalkulátor..... 210
Kamera..... 774
Kód..... 840
Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby M103..... 480
Kompenzace šikmé polohy obrobku
měřením dvou bodů přímky. 752
Konfigurační údaje..... 866
Kontextová nápověda..... 225
Kontrola osové polohy..... 701
Kontrola poloh os..... 723
Kontrola použitelnosti nástrojů. 256
Kontrola pracovního prostoru... **799**
Kontrola situace upnutí..... 774
Konvertor DXF
Nastavit vztažný bod..... 334
Volba vrtacích poloh
Ikona..... 345
Volba vrtacích pozic
rozsah myší..... 344
Kopírování částí programu.... 170, 170
Korekce nástroje..... 259
délka..... 259
Rádius..... 260
trojrozměrná..... 620
Korekce rádiusu..... 260
vnější rohy, vnitřní rohy..... 262
Zadání..... 261
Kruhová dráha.. 298, 300, 306, 306
kolem středu kruhu CC..... 297

## L

Liftoff..... **571**
Look ahead..... 483

## M

M91/M92..... 475
MDI..... 782
Meze pojezdu..... 834
MOD-funkce
Přehled..... 829
Monitoring
upínací situace..... 774
Monitorování
Kolize..... 497
Monitorování dotykové sondy... 489
Monitorování kolizí..... 497
Monitorování opotřebení nástroje.... 540
Monitorování pracovního prostoru... 803
Monitorování řezné síly
v režimu soustružení..... 696
Monitorování zatížení nástroje. 540

## N

Nahrát strojní konfiguraci..... 864
Nahrazování textu..... 172
Najetí na obrys..... 282
Naklopení
obráběcí rovina..... 579
obráběcí roviny..... **577**
Naklopení bez rotačních os..... 603
Naklopení obráběcí roviny..... 577
Naklopení roviny obrábění..... 769
ručně..... 769
Nápověda..... 225
Nápověda při chybovém hlášení..... 220
Nastavení
Globální..... 511
Nastavení čítače..... 831
Nastavení programu..... 511
Nastavení rychlosti spojení BAUD..... 841
Nastavení sítě..... 847
Nástrojová data..... 234
delta-hodnoty..... 235
indexování..... 243
zadání do tabulky..... 236
Natočit
Vynulovat..... 581
Název nástroje..... 234
NC-chybové hlášení..... 220
NC-program
upravit..... 167
Normálový vektor plochy.... 588, 605, 620, **622**

## O

Obrábění orientované na nástroje..... 648
Obrazovka..... 91

čistění..... 141
kalibrování..... 140
Obrys
opuštění..... 282
Odjetí..... 813
po výpadek proudu..... 813
Odjetí od obrysu..... 487
Ochranné pásmo..... 834
Opakování části programu..... 353
Opětné najeti na obrys..... 822
Osa naklápění
dráhově optimalizované pojíždění M126..... 607
Osy natočení..... 609
Otáčky vřetena
Zadání..... 252
O této příručce..... 6
Otevřené rohy obrysu M98..... 479
Otevření grafických souborů..... 195
Otevření souboru BMP..... 195
Otevření souborů Excelu..... 190
Otevření souboru GIF..... 195
Otevření souboru JPG..... 195
Otevření souboru PNG..... 195
Otevření video-souboru..... 195
Otevřít soubor INI..... 194
Otevřít soubor TXT..... 194
Otevřít textový soubor..... 194
Ovládací panel..... 92

## P

Paralelní osy..... 543
Parametr s řetězcem
přiřazení..... 448
řetězení..... 449
Parametr s řetězcem textu
číst systémová data..... 452
Parametry stroje
Změna zobrazení..... 866
Změnit..... 866
Paraxcomp..... 543
Paraxmode..... 543
Pevný disk..... 173
Podprogram..... 351
Libovolný NC-program..... 355
Pojíždění osami stroje..... 705
směrovými klávesami..... 705
Pojíždění strojními osami
krokování..... 706
ručním kolečkem..... 707
Polární souřadnice..... 156
Programování..... 304
Základy..... 156
Polohování..... 782
při naklopené rovině obrábění..... **477**
s naklopenou obráběcí rovinou..... 613
s ručním zadáváním..... 782
Polohy obrobku..... 157
Popisný dialog..... 164
Popsat protokol..... 428
Porovnání funkcí..... 898
Posun nulového bodu
zadání souřadnic..... 551
Posunutí nulového bodu..... 551
Pomocí tabulky nulových bodů..... 552
Vynulování..... 553
Posuv..... 718
Možnosti zadání..... 165
u rotačních os, M116..... 606
změna..... 719
Posuv v milimetrech na otáčku vřetena M136..... 481
Potlačení drnčení..... 541
Používání snímacích funkcí s mechanickými dotykovými sondami nebo měřicími hodinkami..... 735
Používat čelně posuvnou hlavu 693
Prahové otáčky..... 566
Pravoúhlé souřadnice
Kruhová dráha kolem středu CC..... 297
Přímka..... 293
Procesní řetězec..... 632
Program..... 159
členění..... 208
otevřít nový..... 162
Struktura..... 159
Programovací grafika..... 313
Programování pohybu nástrojů 164
Programování Q-parametrů
Matematické základní funkce..... 375
Přídavné funkce..... 384
Úhlové funkce..... 378
Programování s Q-parametry
Programovací pokyny..... 372
Výpočty kruhu..... 379
Programové předvolby..... 495
Prohlížeč PDF..... 189
Proložení polohování ručním kolečkem M118..... 485
Proměřování nástrojů..... 241
Proměřování obrobků..... 766
Prostprocesor..... 633
Provozní časy..... 839
Provozní režimy..... 93
Přečtení strojních parametrů..... 457
Přejetí referenčních bodů..... 700
Přenos dat
Block Check Character..... 843
Datové bity..... 842
Handshake..... 843
Chování po obdržení ETX..... 844
Parita..... 842
Protokol..... 842
software..... 845
software TNCserver..... 844
Stav linky RTS..... 843
Stop bity..... 842
systém souborů..... 843
Přerušení obrábění..... 808
Převzetí aktuální pozice..... 166
Přídavek nástroje
Potlačit chybové hlášení M107..... 621
Přídavné funkce..... 472
pro dráhové poměry..... 478
pro kontrolu chodu programu..... 474
pro rotační osy..... 606
pro vřeteno a chladicí kapalinu..... 474
pro zadání souřadnic..... 475
zadání..... 472
Přídavné osy..... 156
Přímka..... **293**, 305
Připojení sítě..... 200
Příslušenství..... 127
Přístup k tabulce..... 564
Přístupy k tabulkám..... 429
Půdorys..... 795
Pulzující otáčky..... 566

## Q

Q-parametr
Export..... 428
formátovaný výstup..... 389
Předání hodnot do PLC..... 425, 427
Q-parametrické programování
Rozhodování když/pak..... 380
Q-parametry..... 370
kontrola..... 382
lokální parametry QL..... 370
programování..... **370**, 447
Předobsazené..... 460
Řetězcový parametr QS..... 447
Q-Parametry
Trvale účinné parametry QR 370

## R

Rádiová dotyková sonda
Konfigurování..... 858
vytvoření..... 856
Rádius nástroje..... 234
Referenční obrázek..... 775
Regulace posuvu, automatická **527**
Restore..... 118
Rezonanční vibrace..... 566
Rotační osa..... 606

Redukování indikace M94.... 608
Rozdělení obrazovky..... 91
Rozdělení obrazovky CAD-Viewer..... 328
Rozhraní Ethernet..... 847
konfigurování..... 847
Možnosti připojení..... 847
Připojení a odpojení síťových jednotek..... 200
Úvod..... 847
Ruční kolečko..... 707
Ruční nastavení vztažného bodu..... 759
bez 3D-dotykové sondy..... 733
roh jako vztažný bod..... 761
Střed kruhu jako vztažný bod..... 762
Střední osa jako vztažný bod..... 765
v libovolné ose..... 760
Rychloposuv..... 232
Rychlost přenosu dat..... 841

**Ř**

Řetězcový parametr..... 447
kontrola..... 454
Kopírovat část řetězce..... 451
převod..... 453
zjištění délky..... 455

**S**

Simultánní soustružení..... 691
Skupiny součástí..... 374
Snímací cykly..... 737
režim ručně..... 737
Snímání
s 3D-dotykovou sondou..... 736
stopkovou frézou..... 734
Snímání roviny..... 756
Soubor
označení..... 186
třídění..... 187
vytvořit..... 181
Souborové funkce..... 550
Soubor použití nástrojů..... **834**
Soubor používaných nástrojů... 256
Soustružení..... 660
Čelně posuvná hlava..... 693
Korekce rádiusu břitu..... 680
naklopené souřadnice..... 689
Nástrojová data..... 674
Programování otáček..... 665
přepnutí..... 661
Rychlost posuvu..... 667
simultánní..... 691
Soustružení s naklopenými souřadnicemi..... 689
SPEC FCT..... 494
Speciální funkce..... 494
Správa držáků nástrojů..... 506
Správa nástrojů..... 263
editování..... **265**
typy nástrojů..... 269
vyvolat..... 264
Správa souboru
Ochrana souboru..... 187
typ souboru..... 173
Volba souboru..... 179
Správa souborů..... **173**, 176
adresář..... 176
externí přenos dat..... 199
externí typy souborů..... 175
Kopírování souborů..... 181
Kopírování tabulek..... 183
Přehled funkcí..... 177
přejmenování souboru..... 186
Přepsání souborů..... 182
smazání souboru..... 185
vyvolat..... 178
Adresáře
kopírování..... 184
Adresáře
Založení..... 181
Stáhnout soubory nápovědy..... 229
Start z bloku
orientovaný na nástroje..... 650
Stav linky RTS..... 843
Stav souboru..... 178
Stav vývoje..... 12
Stop u..... 805
Strojní nastavení..... 832
Strojní parametry..... 866
Střed kruhu..... 296
Synchronizace NC a PLC. 426, 426

**Š**

Šroubovice..... 307

**T**

Tabulka nástroj
editování, opuštění..... 242
Tabulka nástrojů..... 236
editační funkce..... 242
filtrační funkce..... 244
možnosti zadání..... 236
Tabulka nulových bodů
převzetí výsledků snímání... 743
Tabulka palet..... 640
editovat..... 642
orientace na nástroj..... 648
Sloupce..... 641
vložení sloupce..... 644
zpracování..... 645
Tabulka pozic..... 249
Tabulka Preset..... **725**
převzetí výsledků snímání.... 744
Tabulka vztažných bodů..... **725**
Tabulky palet
Použití..... 640
zvolit a opustit..... 644
TCPM..... 614
vynulovat..... 619
Teach In..... **166**, 293
Testování programu..... 800
Nastavit rychlost..... 789
Provedení..... 803
Test programu
provést až do určitého bloku..... 805
Přehled..... 801
Textové proměnné..... 447
Textový editor..... 206
Textový soubor..... 556
Formátovaný výstup..... 389
funkce mazání..... 557
Najít části textu..... 559
otevřít a opustit..... 556
Tisk hlášení..... 394
TNCguide..... 225
TNCremo..... 845
TOOL CALL..... 252
TRANS DATUM..... 551
Transformace souřadnic..... 551
Trigonometrie..... 378
T-vektor..... 622

**Ú**

Úhlové funkce..... 378

**U**

Uložení servisních souborů..... 224
Úplný kruh..... 297
USB-zařízení
odstranění..... 202
připojení..... 201
Uživatelské parametry..... 866

**V**

Vedení pohybu..... 638
Vektor..... 588
Víceosové obrábění..... **576**, 614
Virtuální osa nástroje..... 486
Vložení komentáře..... **204**, 207
Vnořování..... 360
Volba Kinematiky..... 835
Volba obrysu z DXF..... 338
Volba pozic z DXF..... 342
Volba soustružení..... 661
Volba vztažného bodu..... 158
Volně definovaná tabulka

otevřít..... 563
Volně definovatelná tabulka
popsat..... 564
VSC..... 774
Vybrání..... 682
Výměna nástroje..... 254
Vypnutí..... 704
Výpočet bloku..... 816
po výpadku proudu..... 816
v tabulce bodů..... 820
v tabulce palet..... 821
Výpočty kruhu..... 379
Výpočty se závorkami..... 443
Vyrovnání osy nástroje..... 603
Výstup dat na obrazovku..... 393
Vyvolání programu
Libovolný NC-program jako
podprogram..... 355
Vztažná soustava..... 145
Vztažný bod
správa..... 725
Vztažný systém..... 156
nástroj..... 154
obráběcí rovina..... 151
obrobek..... 149
stroj..... 146
zadání..... 153
základní..... 148

**W**

Window-Manager..... 105

**Z**

Základní natočení..... 753
zjištění v ručním provozním
režimu..... 753
Základy..... 144
Zálohování dat..... 118, **175**
Zaoblení rohů..... 295
Zaoblení rohů M197..... 492
Zápich..... 682
Zapojení konektorů datových
rozhraní..... 881
Zapsání sejmutých hodnot
do tabulky nulových bodů... 743
do tabulky vztažných bodů.. 744
Zapsat sejmuté hodnoty
Protokol..... 742
Zaputí..... 700
Zjištění doby obrábění..... 798
Zkosení..... 294
Zkušební řez..... 532
Změna otáček vřetena..... 719
Znázornění NC-programu..... 207
Zobrazení ve 3 rovinách..... 795
Zobrazit soubory HTML..... 191
Zobrazit soubory internetu..... 191
Zpracování dat DXF
Nastavení vrstev..... 333
Volba obráběcích pozic..... 342
Volba obrysu..... 338
Filtr vrtacích pozic..... 346
Volba vrtacích pozic
Jednotlivá volba..... 343
Zpracování souborů DXF
Základní nastavení..... 331
Zvolit měrnou jednotku..... 162

HEIDENHAIN

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
**83301 Traunreut, Germany**
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000
**Measuring systems** ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
**NC support** ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
**NC programming** ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
**PLC programming** ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
**APP programming** ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

**www.heidenhain.de**

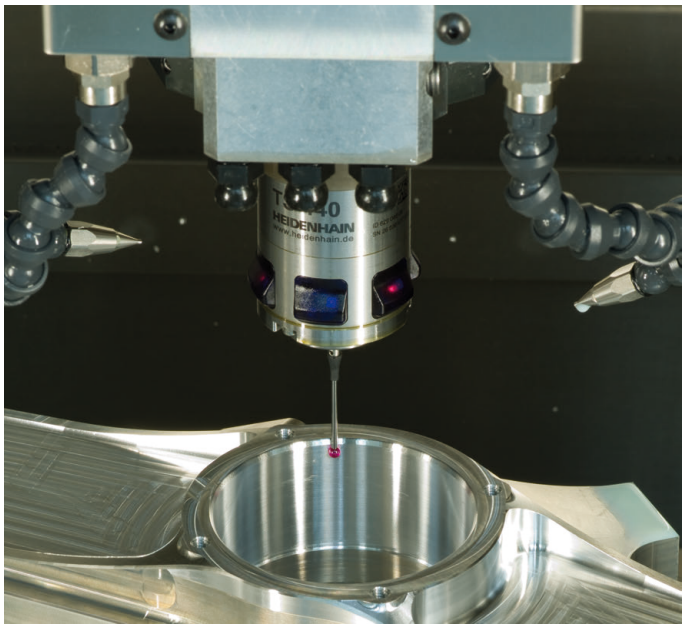
# Dotykové sondy HEIDENHAIN

vám pomáhají zkrátit vedlejší časy a zlepšit stálost rozměrů hotových obrobků.

## Dotykové sondy na obrobky

| | |
|---|---|
| **TS 220** | Kabelový přenos signálu |
| **TS 440, TS 444** | Infračervený přenos |
| **TS 640, TS 740** | Infračervený přenos |

- Vyrovnávat obrobky
- Nastavovat vztažné body
- Proměření obrobků



## Dotykové sondy na nástroje

| | |
|---|---|
| **TT 140** | Kabelový přenos signálu |
| **TT 449** | Infračervený přenos |
| **TL** | Bezkontaktní laserové systémy |

- Proměření nástrojů
- Monitorování opotřebení
- Zjišťování ulomení nástroje



Originálnídokumentace
892903-C5 · Ver06 · SW08 · 10/2017 · H · Printed in Germany