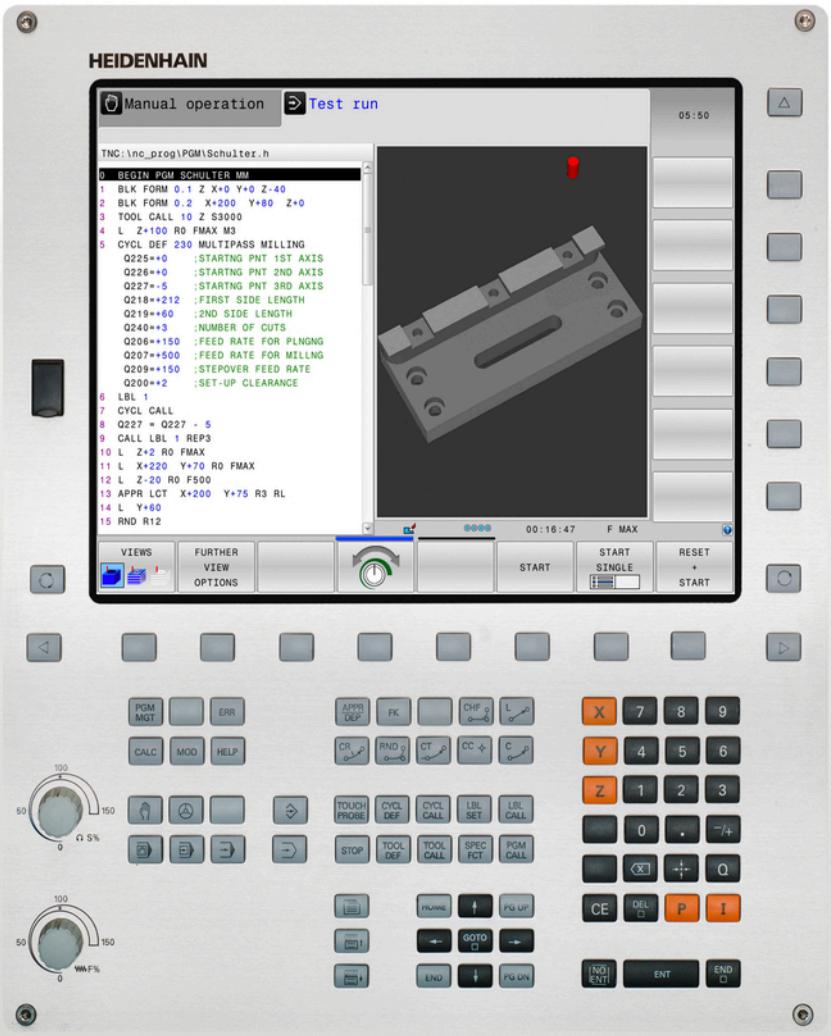
HEIDENHAIN



TNC 620

Příručka pro uživatele programování s popisným dialogem

NC-software
817600-04
817601-04
817605-04

Česky (cs)
9/2016

Ovládací prvky TNC

Klávesy

Ovládací prvky na obrazovce

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

Strojní provozní režimy

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

Programovací provozní režimy

Klávesa	Funkce
	Programování
	Testování programu

Zadávání souřadných os a čísel a editace

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

Údaje k nástrojům

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

Správa programů a souborů, funkce TNC

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

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

Dále najdete seznam symbolů, které se v této příručce používají

Tento symbol vám ukazuje, že u popsané funkce se musí dodržovat zvláštní pokyny.

Tento symbol vám ukazuje, že při použití popsané funkce dochází k následujícím rizikům:

- Riziko pro obrobek
- Rizika pro upínky
- Rizika pro nástroj
- Rizika pro stroj
- Rizika pro obsluhu

Tento symbol označuje potenciálně nebezpečnou situaci, která může mít za následek zranění, pokud se jí nevyhnete.

Tento symbol vám ukazuje, že popsanou funkci musí výrobce vašeho stroje přizpůsobit. Popsaná funkce proto může působit u jednotlivých strojů rozdílně.

Tento symbol vám ukazuje, že podrobný popis funkce najdete v jiné příručce pro uživatele.

Přejete si změnu nebo jste zjistili chybu?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de.

Typ TNC, software a funkce

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

Typ TNC	Verze NC-softwaru
TNC 620	817600-04
TNC 620 E	817601-04
TNC 620 Programovací pracoviště	817605-04

Písmeno E značí exportní verzi TNC. V exportní verzi není k dispozici následující volitelný software:

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

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

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

- 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 TNC. Účast na takovýchto kurzech se doporučuje proto, abyste se rychle seznámili s funkcemi TNC.

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: 1096886-xx

Volitelný software

TNC 620 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 a opce #1)

Přídavná osa	Přídavné regulační obvody 1 a 2

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

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

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

Sada 2 rozšířených funkcí Podléhá schválení pro export	**3D-obrábění:** ■ Obzvláště plynulé vedení pohybu ■ 3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy ■ Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha hrotu nástroje zůstává nezměněna (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement – Řízení středu nástroje) ■ Udržování kolmé polohy nástroje k obrysu ■ Korekce rádiusu nástroje kolmo ke směru pohybu a směru nástroje **Interpolace:** Přímková v 5 osách

Funkce dotykové sondy (Touch probe functions) (opce #17)

Funkce dotykové sondy	**Cykly dotykových sond:** ■ Kompenzace šikmé polohy nástroje v automatickém režimu ■ Nastavit vztažný bod v režimu **Ruční provoz** ■ Nastavení vztažného bodu v automatickém režimu ■ Automatické proměření obrobků ■ Automatické měření nástrojů

HEIDENHAIN DNC (opce #18)

	Komunikace s externími počítačovými aplikacemi přes komponenty COM

Advanced Programming Features (Pokročilé programovací funkce – opce #19)

Rozšířené programovací funkce	**Volné programování obrysů FK:** Programování v popisném dialogu HEIDENHAIN s grafickou podporou pro obrobky nekótované podle NC-standardu

Advanced Programming Features (Pokročilé programovací funkce – opce #19)

Obráběcí cykly:

- Vrtání, vystružování, vyvrtávání, zahlubování, středění (cykly 201 – 205, 208, 240, 241)
- Frézování vnitřních a vnějších závitů (cykly 262 – 265, 267)
- Dokončení pravoúhlých a kruhových kapes a čepů (cykly 212 – 215, 251 – 257)
- Řádkování rovinných a kosoúhlých ploch (cykly 230 – 233)
- Přímé a kruhové drážky (cykly 210, 211, 253, 254)
- Rastr bodů na kružnici a v přímkách (cykly 220, 221)
- Úsek obrysu, obrysová kapsa – také rovnoběžně s obrysem, trochoidální obrysová drážka (cykly 20 – 25, 275)
- Rytí (cyklus 225)
- Cykly výrobce lze integrovat (speciální cykly vytvořené výrobcem stroje)

Advanced Graphic Features (Rozšířené grafické funkce – opce #20)

Rozšířené grafické funkce

Testovací a obráběcí grafika:

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

Advanced Function Set 3 (Sada 3 rozšířených funkcí opce #21)

Sada 3 rozšířených funkcí

Korekce nástroje:

M120: Výpočet obrysu s korekcí rádiusu až o 99 bloků dopředu (LOOK AHEAD)

3D-obrábění:

M118: Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu

Pallet management (Správa palet – opce #22)

Správa palet

Obrábění obrobků v libovolném pořadí

Display step (Rozlišení indikace – opce #23)

Rozlišení indikace

Přesnost zadávání:

- Lineární osy až do 0,01 µm
- Úhlové osy až do 0,000 01°

DXF Converter (Konvertor DXF – opce #42)

Konvertor DXF

- Podporovaný formát DXF: AC1009 (AutoCAD R12)
- Převzetí obrysů a bodových rastrů
- Pohodlná definice vztažného bodu
- Grafická volba úseků obrysu z programů s popisným dialogem

KinematicsOpt (opce #48)

Optimalizace kinematiky stroje

- Zálohovat/obnovit aktivní kinematiku
- Zkontrolovat aktivní kinematiku
- Optimalizovat aktivní kinematiku

Extended Tool Management (Rozšířená správa nástrojů – opce #93)	
Rozšířená správa nástrojů	Založená na Pythonu
Remote Desktop Manager (Dálkové ovládání externího počítače – opce #133)	
Dálkové ovládání externího počítače	■ Windows na samostatném počítači ■ Součást pracovní plochy TNC
Cross Talk Compensation – CTC (Kompenzace osových vazeb – opce #141)	
Kompenzace osových vazeb	■ Zjištění dynamicky podmíněných polohových odchylek pomocí osového zrychlení ■ Kompenzace TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (Adaptivní řízení posuvu – opce #142)	
Adaptivní řízení posuvu	■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na poloze os v pracovním prostoru ■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na rychlosti nebo zrychlení osy
Load Adaptive Control – LAC (Adaptivní řízení zatížení – opce #143)	
Adaptivní řízení zatížení	■ Automatické zjištění hmotností obrobků a třecích sil ■ Přizpůsobení 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

Stav vývoje (funkce Upgrade - Aktualizace)

Vedle volitelných programů jsou důležité pokroky ve vývoji softwaru TNC spravovány pomocí aktualizačních funkcí **F**eature **C**ontent **L**evel (anglicky termín pro stav vývoje). Když dostanete na vaše TNC 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 TNC odpovídá třídě A podle EN 55022 a je určen především k provozu v průmyslovém prostředí.

Právní upozornění

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

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

Nové funkce

Nové funkce 73498x-02

- Soubory DXF se mohou nyní otvírat přímo v TNC, aby se z nich extrahovaly obrysy a vzory bodů, viz "Převzít data z CAD-souboru", Stránka 285
- 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 (volitelný software Miscellaneous functions – Ostatní funkce)", Stránka 411
- Zapisování a čtení z tabulek je nyní možné i s volně definovanými tabulkami, viz "Volně definovatelné tabulky", Stránka 441
- 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 517
- 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 425
- Nový ruční snímací cyklus "Střední osa jako vztažný bod", viz "Střední osa jako vztažný bod ", Stránka 567
- Nové funkce pro zaoblení rohů, viz "Zaoblení rohů: M197", Stránka 416
- Externí přístup k TNC lze nyní zablokovat pomocí funkce MOD, viz "Externí přístup", Stránka 625

Změněné funkce 73498x-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 200
- Nástrojová tabulka byla rozšířena o sloupce ACC, viz "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 200
- Bylo vylepšeno ovládání a chování při polohování v ručních cyklech dotykových sond, viz "Použít 3D-dotykovou sondu (opce #17)", Stránka 543
- V cyklech můžete přednastavené hodnoty nyní přebírat do parametrů cyklu funkcí PREDEF, viz Příručka pro uživatele programování cyklů
- 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 559

Nové funkce 81760x-01

- Nový speciální provozní režim ODJETÍ, viz "Odjetí po výpadku proudu", Stránka 609
- Nová simulační grafika, viz "Grafické zobrazení (opce #20)", Stránka 586
- Nová MOD-funkce "Soubor použití nástroje" v rámci skupiny strojních nastavení, viz "Soubor použití nástrojů", Stránka 628
- Nová MOD-funkce "Nastavení systémového času" v rámci skupiny systémových nastavení, viz "Nastavení systémového času", Stránka 629
- Nová MOD-skupina "Nastavení grafiky", viz "Grafická nastavení", Stránka 624
- S novým kalkulátorem řezných dat můžete vypočítat otáčky vřetene a posuv, viz "Kalkulačka řezných dat", Stránka 177
- Funkci Aktivní potlačení drnčení (ACC) můžete nyní aktivovat a deaktivovat softtlačítkem, viz "ACC aktivovat / dezaktivovat", Stránka 426
- U příkazů skoku byla zavedena nová rozhodování Když/pak, viz "Programování rozhodování když/pak", Stránka 335
- 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 81760x-01

- V jednom NC-bloku jsou nyní povoleny až 4 M-funkce, viz "Základy", Stránka 398
- Do kalkulačky byla zavedena nová softtlačítka pro přebírání hodnot, viz "Ovládání", Stránka 174
- Indikace zbývající dráhy se může nyní zobrazovat také v zadávacím systému, viz "Volba indikace polohy", Stránka 630
- 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 81760x-02

- 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 313
- Nová funkce **FEED DWELL** (Pozastavit posuv) k programování opakujících se prodlev, viz "Doba prodlevy FUNCTION FEED ", Stránka 448
- Byly rozšířeny funkce FN18, viz "FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat", Stránka 348
- S bezpečnostním softwarem SELinux lze zablokovat datové nosiče USB, viz "Bezpečnostní software SELinux", Stránka 98
- Byl zaveden strojní parametr **posAfterContPocket** (č. 201007), který ovlivňuje polohování po SL-cyklu, viz "Uživatelské parametry závislé na stroji", Stránka 654
- V menu MOD se mohou definovat ochranné zóny, viz "Zadejte meze pojezdu", Stránka 627
- Je možná ochrana proti zápisu pro jednotlivé řádky tabulky Preset, viz "Uložení vztažných bodů do tabulky Preset", Stránka 534
- Nová funkce ručního snímání pro vyrovnání roviny, viz "Zjištění 3D-základního natočení", Stránka 560
- Nová funkce pro vyrovnání roviny obrábění bez os naklápění, viz "Naklopit rovinu obrábění bez rotačních os", Stránka 476
- Je možné otevření CAD-souborů bez opce #42, viz "CAD-Viewer", Stránka 287
- Nový volitelný software #93 Extended Tool management (Rozšířená správa nástrojů),viz "Vyvolání správy nástrojů", Stránka 225

Změněné funkce 81760x-02

- Je možné zadání posuvu FZ a FU v bloku Tool-Call, viz "Vyvolání nástrojových dat", Stránka 213
- Rozsah zadávání sloupce DOC v tabulce míst byl rozšířen na 32 znaků, viz "Tabulka pozic pro výměník nástrojů", Stránka 210
- 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 695
- Maximální velikost souborů vytvořených příkazem FN 16: F-PRINT byla zvýšena ze 4 kB na 20 kB.
- Tabulka Preset.PR je v režimu Programování chráněna proti zápisu, viz "Uložení vztažných bodů do tabulky Preset", Stránka 534
- Rozsah zadávání seznamu Q-parametrů pro definování karty QPARA indikace stavu zahrnuje 132 zadávacích míst, viz "Zobrazit Q-parametry (karta QPARA)", Stránka 91
- Ruční kalibrování dotykové sondy s méně předběžnými polohami, viz "Kalibrování 3D-dotykové sondy (opce #17)", Stránka 551
- Indikace polohy zohledňuje v bloku Tool-Call naprogramované přídavky DL, volitelně jako přídavky obrobku nebo nástroje, viz "Delta-hodnoty pro délky a rádiusy", Stránka 199
- V režimu Po bloku řízení zpracovává v cyklech s rastry bodů a CYCL CALL PAT každý bod jednotlivě, viz "Chod programu", Stránka 602
- Restart řízení již není možný s klávesou **END** ale se softtlačítkem **RESTART**, viz "Vypnutí", Stránka 514
- V ručním režimu řízení indikuje dráhový posuv, viz "Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M", Stránka 527
- Vypnutí Natočení v ručním režimu je možné pouze přes menu 3D-ROT, viz "Aktivování manuálního naklopení", Stránka 574
- Strojní parametr **maxLineGeoSearch**(č. 105408) byl zvýšen na maximálně 50000, viz "Uživatelské parametry závislé na stroji", Stránka 654
- Názvy volitelných programů #8, #9 a #21 se změnily, viz "Volitelný software", Stránka 8

Nové a změněné funkce cyklů 81760x-02

- Nový cyklus **239 ASCERTAIN THE LOAD** pro LAC (Load Adapt. Control) přizpůsobení regulačních parametrů podle zátěže (volitelný software #143)
- Byl přidán cyklus **270DATA TAHU KONTUROU**(opce #19)
- 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** (opce #19) byly rozšířeny o volitelný parametr Q439
- Cyklus **22 VYHRUBOVANI** (opce #19) byl rozšířen o volitelné parametry Q401, Q404
- Cyklus **484 IR-TT KALIBROVANI** (opce #17) byl rozšířen o volitelný parametr Q536

Další informace:Příručka pro uživatele programování cyklů

Nové funkce 81760x-03

- Ruční funkce dotykové sondy založí v tabulce Preset řádku, která ještě neexistuje, viz "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", Stránka 550
- Ruční snímací funkce mohou zapisovat do řádky, chráněné heslem, viz "Protokolování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy", Stránka 548
- 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 200
- Tabulka nástrojů byla rozšířena o sloupec **KINEMATIC**, viz "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 200
- 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 231
- Nová funkce **FUNCTION S-PULSE** (Funkce S-pulzů) k programování pulzujících otáček, viz "Pulzující otáčky FUNCTION S-PULSE", Stránka 446
- Ve správě souborů je možné rychlé hledání se zadáním počátečních písmen, viz "Volba jednotek, adresářů a souborů", Stránka 145
- Při aktivním členění lze editovat členicí blok v členicím okně, viz "Definice, možnosti používání", Stránka 172
- Byly rozšířeny funkce FN18, viz "FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat", Stránka 348
- Řízení rozlišuje mezi přerušeným a zastaveným NC-programem. Ve stavu přerušení nabízí řízení více možností zásahu, viz "Přerušení obrábění, zastavení nebo zrušení", Stránka 604
- Pro funkci Naklopení roviny obrábění se může zvolit animovaná nápověda, viz "Přehled", Stránka 454
- Volitelný software #42 Konvertor DXF vytváří nyní také CR-kružnice, viz "Základní nastavení", Stránka 290

Změněné funkce 81760x-03

- Při editování tabulky nástrojů nebo správě nástrojů se zablokuje nyní pouze aktuální řádka tabulky, viz "Editování tabulek nástrojů", Stránka 204
- Při importu tabulek nástrojů se importují neznámé typy nástrojů jako typ Nedefinovaný, viz "Importování tabulky nástrojů", Stránka 207
- Nástrojová data nástrojů, které jsou ještě uložené v tabulce pozic, nemůžete vymazat, viz "Editování tabulek nástrojů", Stránka 204
- 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 545
- 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 527
- 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 137
- Při rozdělení obrazovky na **SEKCE + PROGRAMU** je možné editovat členění v okně členění, "Definice, možnosti používání"
- 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 242
- 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 245, viz "Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímkový úsek: APPR LCT", Stránka 247
- Zadané meze pojezdů jsou kontrolovány na platnost, viz "Zadejte meze pojezdu", Stránka 627
- Řízení uloží při výpočtu osového úhlu hodnotu 0 do os, zrušených pomocí M138, viz "Výběr os natočení: M138", Stránka 484
- Rozsah zadávání sloupců SPA, SPB a SPC v tabulce Preset byl rozšířen na 999,9999 znaků, viz "Správa vztažných bodů pomocí tabulky Preset", Stránka 533
- Natočení je povoleno i v kombinaci se zrcadlením, viz "Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8)", Stránka 453

- I když je dialog 3D-ROT v Ručním režimu jako aktivní, funguje **PLANE RESET** při aktivní základní transformaci, viz "Aktivování manuálního naklopení", Stránka 574
- Potenciometr posuvu snižuje pouze naprogramovaný posuv, už ne posuv vypočítaný řízením, viz "Posuv F", Stránka 196
- Konvertor DXF vydá **FUNCTION MODE TURN** (Funkční režim soustružení) nebo **FUNCTION MODE MILL** (Funkční režim frézování) jako komentář

Nové a změněné funkce cyklů 81760x-03

- Nový cyklus 258 MNOHOÚHELNÍKOVÝ ČEP (volitelný software #19)
- 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 Preset
- 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 81760x-04

- Nová funkce **FUNCTION DWELL** (Funkce prodlení) k programování doby prodlení, viz "Doba prodlevy FUNCTION DWELL", Stránka 450
- Tabulka nástrojů byla rozšířena o sloupec **OVRTIME**, viz "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 200
- Během ručního cyklu dotykové sondy je možné předat řízení ručnímu kolečku, viz "Pojezdy s ručním kolečkem s displejem", Stránka 544
- K řízení může být připojeno několik ručních koleček, viz "Pojíždění elektronickými ručními kolečky", Stránka 517
- 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 517
- Byly rozšířeny funkce FN18, viz "FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat", Stránka 348
- Byly rozšířeny funkce FN16, viz "FN16:F-PRINT – Formátovaný výstup textů a Q-parametrů", Stránka 343
- Soubor uložený pomocí **ULOŽIT JAKO** najdete ve správě souborů také mezi **POSLEDNÍ SOUBORY**, viz "Editování programu", Stránka 134
- Pokud ukládáte soubory pomocí **ULOŽIT JAKO** můžete softwarovým tlačítkem **PŘEPÍNAČ** zvolit cílovou složku, viz "Editování programu", Stránka 134
- Správa souborů zobrazuje svislé posuvníky a podporuje rolování myší, viz "Vyvolání správy souborů", Stránka 144
- Nový strojní parametr pro obnovení **M7** a **M8** , viz "Uživatelské parametry závislé na stroji", Stránka 654
- Nový strojní parametr pro deaktivaci programování paralelních os, viz "Obrábění s paralelními osami U, V a W", Stránka 427
- Pomocí funkce **STRLEN** lze zjistit, zda je definován řetězcový parametr, viz "Zjištění délky řetězcového parametru", Stránka 381
- Pomocí funkce **SYSSTR** lze přečíst stav NC-softwaru, viz " Číst systémová data ", Stránka 378
- 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 335
- Válcové polotovary mohou být nyní definovány průměrem namísto poloměru, viz "Definice neobrobeného polotovaru: BLK FORM", Stránka 127
- Programování **TCPM AXIS SPAT** je možné při aktivním cyklu 8 a cyklu 10
- 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 255
- V nabídce 3D-ROT se zobrazuje aktivní kinematika, viz "Aktivování manuálního naklopení", Stránka 574
- V provozních režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/ provoz plynule** lze zvolit rozdělení obrazovky **SEKCE + PROGRAMU**, viz "Členění programů", Stránka 172
- 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 654
- Funkce v režimu **Polohování s ručním zadáním** byly rozšířeny a upraveny pro obsluhu, viz "Polohování s ručním zadáváním", Stránka 579
- V režimu **ODJETÍ** se zobrazuje aktivní kinematika, viz "Odjetí po výpadku proudu", Stránka 609
- V režimu **ODJETÍ** lze deaktivovat omezení posuvu softtlačítkem **ZRUŠIT OMEZENÍ RYCHLOSTI POSUVU**, viz "Odjetí po výpadku proudu", Stránka 609
- V režimu **Test programu** lze vytvořit soubor použití nástroje i bez simulace, viz "Kontrola použitelnosti nástrojů", Stránka 218
- V režimu **Test programu** můžete softtlačítkem **DRÁHY FMAX** skrýt pohyby rychloposuvem, viz "3D-zobrazení v režimu Testování programu", Stránka 590
- V režimu **Test programu** můžete softtlačítkem **RESETOVAT OBJEMOVÝ MODEL** zrušit objemový model, viz "3D-zobrazení v režimu Testování programu", Stránka 590
- V režimu **Test programu** můžete softtlačítkem **RESET DRAH NÁSTROJE** zrušit dráhy nástrojů, viz "3D-zobrazení v režimu Testování programu", Stránka 590
- V režimu **Test programu** můžete softtlačítkem **MĚŘENÍ** nechat zobrazovat souřadnice, pokud polohujete myší v grafice, viz "3D-zobrazení v režimu Testování programu", Stránka 590
- V režimu **Test programu** můžete softtlačítkem **STOP NA** simulovat až do vámi definovaného bloku, viz "Provést Test programu až do určitého bloku ", Stránka 601
- Ve stavovém ukazateli karty **POS** se zobrazuje aktivní základní transformace, viz "Pozice a souřadnice (karta POS)", Stránka 89
- Ve stavovém ukazateli se nyní navíc zobrazuje cesta aktivního hlavního programu, viz "Přehled", Stránka 87viz "Všeobecné informace o programu (karta PGM)", Stránka 87
- 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 612
- Pomocí funkcí **NC/PLC Backup** a **NC/PLC Restore** můžete zálohovat a obnovovat jednotlivé složky nebo celý disk TNC, viz "Backup a Restore", Stránka 101

Změněné funkce 81760x-04

- V názvech nástrojů jsou navíc povoleny speciální znaky **%** a **,**, viz "Číslo nástroje, název nástroje", Stránka 198
- Při importu tabulek nástrojů se přebírají hodnoty ze sloupce **R-OFFS**, viz "Importování tabulky nástrojů", Stránka 207
- Ve sloupci **LIFTOFF** tabulky nástrojů je nyní výchozí hodnota **N**, viz "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 200
- Sloupce **L** a **R** tabulky nástrojů jsou při vytvoření nového nástroje prázdné, viz "Editování tabulek nástrojů", Stránka 204
- V tabulce nástrojů je nyní pro sloupce **RT** a **KINEMATIC** k dispozici softtlačítko **VYBER**, viz "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 200
- Snímací funkce Roh jako vztažný bod byla rozšířena, viz "Roh jako vztažný bod ", Stránka 563
- Uspořádání softtlačítek v ručním cyklu dotykové sondy **SNÍMÁNÍ P** bylo upraveno, viz "Roh jako vztažný bod ", Stránka 563
- 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 528
- Pro krokovací polohování bylo upraveno osazení softtlačítek
- Při otevření tabulky Preset stojí kurzor na řádku aktivní předvolby
- Nový pomocný obrázek pro **PLANE RESET**, viz "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 469
- Chování **COORD ROT** a **TABLE ROT** v nabídce 3D-ROT se změnilo, viz "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 469
- Aktuální členicí blok je v okně členění lépe rozpoznatelný, viz "Definice, možnosti používání", Stránka 172
- DHCP-Lease-Time (doba získání přístupu přes server DHCP) platí nyní i po výpadku proudu. Během ukončení HeROSu se serveru DHCP nesděluje, že adresa IP je nyní opět volná, viz "Konfigurování TNC ", Stránka 639
- 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 86
- Tabulku palet, která je aktivní během chodu programu, lze editovat pouze softtlačítkem **EDIT PALETY**, viz "Zpracování tabulky palet", Stránka 508
- 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 u TNC", Stránka 165

- 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 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 179
- 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 (opce #20)", Stránka 596
- Po změně aktivního vztažného bodu může program pokračovat pouze po **GOTO** nebo VÝPOČTU BLOKU, viz "Pojíždění strojními osami během přerušení", Stránka 607
- Při VÝPOČTU BLOKU je možný vstup do FK-sekvence, viz "Libovolný vstup do programu: Výpočet bloku", Stránka 612
- Ovládání a dialogy VÝPOČTU BLOKU byly zlepšeny, i pro tabulky palet, viz "Libovolný vstup do programu: Výpočet bloku", Stránka 612

Nové a změněné funkce cyklů 81760x-04

- V cyklu 251 Pravoúhlá kapsa se nyní zohledňuje **M110** u vnitřně korigovaných oblouků, pokud to je během obrábění aktivní
- 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
- 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

Obsah

1 Prvni kroky s TNC 620 57
2 Úvod 77
3 Základy, správa souborů 111
4 Programovací pomůcky 167
5 Nástroje 195
6 Programování obrysů 233
7 Převzít data z CAD-souboru 285
8 Podprogramy a opakování částí programu 305
9 Programování Q-parametrů 323
10 Přídavné funkce 397
11 Speciální funkce 417
12 Víceosové obrábění 451
13 Správa palet 505
14 Ruční provoz a seřizování 511
15 Polohování s ručním zadáváním 579
16 Testování programu a provádění programu 585
17 MOD-funkce 621
18 Tabulky a přehledy 653

Obsah

1 Prvni kroky s TNC 620 57

1.1 Přehled 58

1.2 Zapnutí stroje 58

Potvrzení přerušení proudu a najetí referenčních bodů 58

1.3 Programování prvního dílce 59

Volba správného provozního režimu 59
Nejdůležitější ovládací prvky TNC 59
Otevření nového programu / Správa souborů 60
Definování neobrobeného polotovaru 61
Struktura programu 62
Programování jednoduchého obrysu 63
Vytvoření programu cyklů 66

1.4 Grafické testování první části (Opce #20) 68

Volba správného provozního režimu 68
Zvolte tabulku nástrojů pro Testování programu 68
Volba programu, který chcete testovat 69
Volba rozdělení obrazovky a náhledu 69
Spuštění testu programu 70

1.5 Nastavení nástrojů 71

Volba správného provozního režimu 71
Příprava a měření nástrojů 71
Tabulka nástrojů TOOL.T 72
Tabulka pozic TOOL_P.TCH 73

1.6 Seřízení obrobku 74

Volba správného provozního režimu 74
Upnutí obrobku 74
Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (opce #17) 75

1.7 Zpracování prvního programu 76

Volba správného provozního režimu 76
Zvolte program, který chcete zpracovat 76
Spuštění programu 76

Obsah

2 Úvod 77

2.1 TNC 620 78

Popisný dialog HEIDENHAIN a DIN/ISO 78
Kompatibilita 78

2.2 Obrazovka a ovládací pult 79

Obrazovka 79
Definice rozložení obrazovky 80
Ovládací panel 80

2.3 Provozní režimy 81

Ruční provoz a Ruční kolečko 81
Polohování s ručním zadáváním 81
Programování 82
Testování programu 82
Provádění programu plynule a provádění programu po bloku 83

2.4 Indikace stavů 84

Všeobecná indikace stavu 84
Přídavné indikace stavu 86

2.5 Window-Manager 92

Přehled lišty úkolů 93
Portscan (skenování portů) 95
Remote Service (Dálkový servis) 96
Bezpečnostní software SELinux 98
VNC 99
Backup a Restore 101

2.6 Remote Desktop Manager (opce #133) 103

Úvod 103
Konfigurovat spojení – Windows Terminal Service 104
Konfigurovat spojení – VNC 106
Spouštění a ukončování spojení 107

2.7 Příslušenství: 3D-dotykové sondy a elektronická ruční kolečka HEIDENHAIN 108

3D-dotykové sondy (volitelný software Touch probe function – Funkce dotykové sondy) 108
Elektronická ruční kolečka HR 109

3 Základy, správa souborů 111

3.1 Základy 112

Odměřovací zařízení a referenční značky 112
Vztažné soustavy 113
Označení os u frézek 123
Polární souřadnice 123
Absolutní a inkrementální polohy obrobku 124
Volba vztažného bodu 125

3.2 Vytvoření a zadání programů 126

Struktura NC-programu ve formátu HEIDENHAIN Klartext 126
Definice neobrobeného polotovaru: BLK FORM 127
Otevřít nový obráběcí program 130
Programování pohybů nástroje v popisném dialogu 131
Převzetí aktuální pozice 133
Editování programu 134
Funkce hledání TNC 138

3.3 Správa souborů: Základy 139

Soubory 139
Zobrazení externě připravených souborů na TNC 141
Zálohovaní dat 141

3.4 Práce se správou souborů....142

Adresáře....142
Cesty....142
Přehled: Funkce správy souborů....143
Vyvolání správy souborů....144
Volba jednotek, adresářů a souborů....145
Založení nového adresáře....147
Vytvořit nový soubor....147
Kopírování jednotlivých souborů....147
Kopírování souborů do jiného adresáře....148
Kopírování tabulek....149
Kopírování adresářů....150
Volba jednoho z posledních zvolených souborů....150
Smazání souboru....151
Smazat adresář....151
Označení souborů....152
Přejmenování souboru....152
Třídění souborů....153
Přídavné funkce....153
Přídavné nástroje ke správě externích typů souborů....154
Další nástroje pro ITC....161
Datový přenos z nebo na externí nosič dat....163
TNC v síti....164
USB-zařízení u TNC....165

4 Programovací pomůcky 167

4.1 Klávesnice na obrazovce 168

Zadávání textu klávesnicí na obrazovce 168

4.2 Vložení komentářů 169

Použití 169
Komentář během zadávání programu 169
Dodatečné vložení komentáře 169
Zadání komentáře v samostatném bloku 169
Funkce při editaci komentářů 170

4.3 Znázornění NC-programů 171

Zvýraznění syntaxe 171
Posuvník 171

4.4 Členění programů 172

Definice, možnosti používání 172
Zobrazení členicího okna / změna aktivního okna 172
Vložení členicího bloku v okně programu 173
Zvolte bloky v okně členění 173

4.5 Kalkulátor 174

Ovládání 174

4.6 Kalkulačka řezných dat 177

Použití 177

4.7 Programovací grafika 179

Souběžné provádění / neprovádění programovací grafiky 179
Vytvoření programovací grafiky pro existující program 180
Zobrazení / skrytí čísel bloků 181
Vymazat grafiku 181
Zobrazit mřížkování 181
Zmenšení nebo zvětšení výřezu 182

4.8 Chybová hlášení 183

Zobrazování chyb 183
Otevřete okno chyb 183
Zavření okna chyb 183
Podrobná chybová hlášení 184
Softtlačítko INTERNÍ INFO 184
Softtlačítko FILTR 184
Smazání poruchy 185
Chybový protokol 185
Protokol tlačítek 186
Text upozornění 187
Uložení servisních souborů 187
Vyvolání systému nápovědy TNCguide 187

4.9 Kontextová nápověda TNCguide 188

Použití 188
Práce s TNCguide 189
Stáhnout aktuální soubory nápovědy 192

5 Nástroje 195

5.1 Zadání vztahující se k nástroji 196

Posuv F 196
Otáčky vřetena S 197

5.2 Nástrojová data 198

Předpoklady pro korekci nástroje 198
Číslo nástroje, název nástroje 198
Délka nástroje L 198
Rádius nástroje R 198
Delta-hodnoty pro délky a rádiusy 199
Zadání dat nástroje do programu 199
Zadání nástrojových dat do tabulky 200
Importování tabulky nástrojů 207
Přepsání nástrojových dat z externího PC 209
Tabulka pozic pro výměník nástrojů 210
Vyvolání nástrojových dat 213
Výměna nástroje 215
Kontrola použitelnosti nástrojů 218

5.3 Korekce nástroje 220

Úvod 220
Korekce délky nástroje 220
Korekce rádiusu nástroje 221

5.4 Správa nástrojů (opce #93) 224

Základy 224
Vyvolání správy nástrojů 225
Editování správy nástrojů 226
Typy nástrojů, které jsou k dispozici 229
Importování a exportování nástrojových dat 231

6 Programování obrysů 233

6.1 Pohyby nástrojů 234

Dráhové funkce 234
Volné programování obrysu FK (opce #19) 234
Přídavné funkce M 234
Podprogramy a opakování částí programu 235
Programování s Q-parametry 235

6.2 Základy k dráhovým funkcím 236

Programování pohybu nástroje pro obrábění 236

6.3 Najetí a opuštění obrysu 240

Výchozí a koncový bod 240
Přehled: Tvary dráhy k najetí a opuštění obrysu 242
Důležité polohy při najetí a odjetí 243
Najetí po přímce s tangenciálním napojením: APPR LT 245
Najetí po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysu: APPR LN 245
Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT 246
Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímkový úsek: APPR LCT 247
Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT 248
Odjetí po přímce kolmo od posledního bodu obrysu: DEP LN 248
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT 249
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímý úsek: DEP LCT 249

6.4 Dráhové pohyby - pravoúhlé souřadnice 250

Přehled dráhových funkcí 250
Přímka L 251
Vložení zkosení mezi dvě přímky 252
Zaoblení rohů RND 253
Střed kruhu CC 254
Kruhová dráha Ckolem středu CC 255
Kruhová dráha CR s definovaným rádiusem 256
Kruhová dráha CT s tangenciálním napojením 258
Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky 259
Příklad: Kruhový pohyb kartézsky 260
Příklad: Úplný kruh kartézsky 261

6.5 Dráhové pohyby – polární souřadnice....262

Přehled....262
Počátek polárních souřadnic: Pól CC....263
Přímka LP....263
Kruhová dráha CP kolem pólu CC....264
Kruhová dráha CTP s tangenciálním napojením....264
Šroubovice (Helix)....265
Příklad: Přímkový pohyb polárně....267
Příklad: Helix....268

6.6 Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK (opce #19)....269

Základy....269
Grafika FK-programování....271
Otevření FK-dialogu....272
Pól pro FK-programování....272
Volné programování přímek....273
Volné programování kruhových drah....274
Možnosti zadávání....275
Pomocné body....277
Relativní vztahy....278
Příklad: FK-programování 1....280
Příklad: FK-programování 2....281
Příklad: FK-programování 3....282

7 Převzít data z CAD-souboru 285

7.1 Rozdělení obrazovky CAD-Viewer a Konvertor DXF 286

Základy pro CAD-Viewer a Konvertor DXF 286

7.2 CAD-Viewer 287

Použití 287

7.3 Konvertor DXF (opce #42) 288

Použití 288
Práce s Konvertorem DXF 289
Otevření souboru DXF 289
Základní nastavení 290
Nastavení vrstev 292
Definování vztažného bodu 293
Volba a uložení obrysu 295
Volba obráběcích pozic a uložení 298

8 Podprogramy a opakování částí programu 305

8.1 Označování podprogramů a částí programu 306

Návěští (label) 306

8.2 Podprogramy 307

Funkční princip 307
Připomínky pro programování 307
Programování podprogramu 308
Vyvolání podprogramu 308

8.3 Opakování částí programu 309

Návěští 309
Funkční princip 309
Připomínky pro programování 309
Programování opakování částí programu 310
Vyvolání opakování části programu 310

8.4 Libovolný program jako podprogram 311

Přehled softkláves 311
Funkční princip 312
Připomínky pro programování 312
Vyvolání libovolného programu jako podprogramu 313

8.5 Vnořování 315

Druhy vnořování 315
Hloubka vnořování 315
Podprogram v podprogramu 316
Opakování částí programu 317
Opakování podprogramu 318

8.6 Příklady programů 319

Příklad: Frézování obrysu v několika přísuvech 319
Příklad: Skupiny děr 320
Příklad: Skupina děr několika nástroji 321

9 Programování Q-parametrů ... 323

9.1 Princip a přehled funkcí ... 324

Programovací pokyny ... 326
Vyvolání funkcí Q-parametrů ... 327

9.2 Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot ... 328

Použití ... 328

9.3 Popis obrysů pomocí matematických funkcí ... 329

Použití ... 329
Přehled ... 329
Programování základních aritmetických operací ... 330

9.4 Úhlové funkce ... 332

Definice ... 332
Programování úhlových funkcí ... 332

9.5 Výpočty kruhu ... 333

Použití ... 333

9.6 Rozhodování když/pak s Q-parametry ... 334

Použití ... 334
Nepodmíněné skoky ... 334
Použité zkratky a pojmy ... 334
Programování rozhodování když/pak ... 335

9.7 Kontrola a změna Q-parametrů ... 336

Postup ... 336

9.8 Přídavné funkce ... 338

Přehled ... 338
FN 14: ERROR – Výpis chybových hlášení ... 339
FN16:F-PRINT – Formátovaný výstup textů a Q-parametrů ... 343
FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat ... 348
Předání hodnot do PLC ... 357
FN 20: WAIT FOR – Synchronizace NC a PLC ... 357
FN 29: PLC – Předání hodnot do PLC ... 358
FN 37: EXPORT ... 358
FN 38: SEND – Odeslat informace z NC-programu ... 358

9.9 Přístupy do tabulek s příkazy SQL 359

Úvod 359
Transakce 360
Programování instrukcí SQL 362
Přehled softkláves 363
SQL BIND 364
SQL SELECT 365
SQL FETCH 367
SQL UPDATE 368
SQL INSERT 368
SQL COMMIT 369
SQL ROLLBACK 369

9.10 Přímé zadání vzorce 370

Zadání vzorce 370
Výpočetní pravidla 372
Příklad zadání 373

9.11 Řetězcový parametr 374

Funkce pro zpracování řetězců 374
Přiřazení parametru s textovým řetězcem 375
Řetězení parametrů s textem 375
Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru 376
Kopírovat část řetězcového parametru 377
Číst systémová data 378
Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu 379
Prověření řetězcového parametru 380
Zjištění délky řetězcového parametru 381
Porovnání abecedního pořadí 382
Čtení strojních parametrů 383

Obsah

9.12 Předobsazené Q-parametry 386

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107 386
Aktivní rádius nástroje: Q108 386
Osa nástroje: Q109 386
Stav vřetena: Q110 387
Přívod chladicí kapaliny: Q111 387
Koeficient přesahu: Q112 387
Rozměrové údaje v programu: Q113 387
Délka nástroje: Q114 387
Souřadnice po snímání během chodu programu 388
Odchylka aktuální a cílové hodnoty při automatickém proměřování nástrojů sondou TT 130 388
Naklopení roviny obrábění s úhly obrobku: v TNC vypočtené souřadnice pro osy naklápění 388
Výsledky měření z cyklů dotykové sondy 389

9.13 Příklady programů 391

Příklad: Elipsa 391
Příklad: Vydutý (konkávní) válec kulovou frézou 393
Příklad: Vypouklá (konvexní) koule stopkovou frézou 395

10 Přídavné funkce 397

10.1 Zadání přídavných funkcí M a STOP 398

Základy 398

10.2 Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeteno a chladicí kapalinu 400

Přehled 400

10.3 Přídavné funkce pro zadání souřadnic 401

Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92 401

Najetí do poloh v nenaklopeném souřadném systému při naklopené rovině obrábění: M130 403

10.4 Přídavné funkce pro dráhové poměry 404

Obrábění malých obrysových stupňů: M97 404

Úplné obrobení otevřených rohů obrysu: M98 405

Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: M103 406

Posuv v milimetrech na otáčku vřetena: M136 407

Rychlost posuvu u kruhových oblouků: M109/M110/M111 408

Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD): M120 (volitelný software Miscellaneous functions 2 – Ostatní funkce) 409

Proložené polohování ručním kolečkem během provádění programu: M118 (volitelný software Miscellaneous functions – Ostatní funkce) 411

Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140 413

Potlačení kontroly dotykovou sondou: M141 414

Smazání základního natočení: M143 414

Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148 415

Zaoblení rohů: M197 416

Obsah

11 Speciální funkce 417

11.1 Přehled speciálních funkcí 418

Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT 418
Nabídka Programových předvoleb 419
Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů 419
Definování nabídek různých funkcí popisného dialogu 420

11.2 Správa držáků nástrojů 421

Základy 421
Uložit předlohy držáků nástrojů 421
Stanovit parametry předloh držáků nástrojů 422
Přiřadit parametrizovaný držák nástrojů 424

11.3 Aktivní potlačení drnčení ACC (opce #145) 425

Použití 425
ACC aktivovat / dezaktivovat 426

11.4 Obrábění s paralelními osami U, V a W 427

Přehled 427
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY 428
FUNCTION PARAXCOMP MOVE 428
Vypnutí FUNCTION PARAXCOMP 429
FUNCTION PARAXMODE 430
Vypnutí FUNCTION PARAXMODE 431
Příklad vrtání s osou W 432

11.5 Souborové funkce 433

Použití 433
Definování operací se soubory 433

11.6 Definování transformace souřadnic 434

Přehled 434
TRANS POČÁTEK OS 434
TRANS DATUM TABLE 435
TRANS RESET POČÁTKU 436

11.7 Vytvoření textových souborů ... 437

Použití ... 437
Otevření a opuštění textového souboru ... 437
Editace textů ... 438
Mazání a opětné vkládání znaků, slov a řádků ... 438
Zpracování textových bloků ... 439
Nalezení částí textu ... 440

11.8 Volně definovatelné tabulky ... 441

Základy ... 441
Založení volně definovatelné tabulky ... 441
Změna formátu tabulky ... 442
Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem ... 443
FN 26: TABOPEN – Otevřít volně definovatelnou tabulku ... 444
FN 27: TABWRITE – Popsat volně definovatelnou tabulku ... 444
FN 28: TABREAD – Čtení volně definovatelné tabulky ... 445
Přizpůsobit formát tabulky ... 445

11.9 Pulzující otáčky FUNCTION S-PULSE ... 446

Programování pulzujících otáček ... 446
Zrušení pulzujících otáček ... 447

11.10 Doba prodlevy FUNCTION FEED ... 448

Programování doby prodlevy ... 448
Vynulovat dobu prodlevu ... 449

11.11 Doba prodlevy FUNCTION DWELL ... 450

Programování doby prodlevy ... 450

Obsah

12 Víceosové obrábění 451

12.1 Funkce pro víceosové obrábění 452

12.2 Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8) 453

Úvod 453
Přehled 454
Definování funkce PLANE 455
Indikace polohy 455
Vynulovat funkci PLANE 456
Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL 457
Definování roviny obrábění pomocí průmětového úhlu: PLANE PROJECTED 458
Definování roviny obrábění pomocí Eulerova úhlu: PLANE EULER 460
Definování obráběcí roviny pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR 462
Definování roviny obrábění pomocí tří bodů: PLANE POINTS 464
Definování roviny obrábění jediným inkrementálním prostorovým úhlem: PLANE RELATIV 466
Rovina obrábění pomocí osového úhlu: PLANE AXIAL 467
Definování postupu při polohování funkcí PLANE 469
Naklopit rovinu obrábění bez rotačních os 476

12.3 Frézování se skloněnou hlavou v naklopené rovině (opce #9) 477

Funkce 477
Frézování skloněnou frézou inkrementálním pojížděním v ose naklopení 477
Frézování skloněnou frézou pomocí normálových vektorů 478

12.4 Přídavné funkce pro rotační osy 479

Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (opce #8) 479
Dráhově optimalizované pojíždění osami naklápění: M126 480
Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360°: M94 481
Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9) 482
Výběr os natočení: M138 484
Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/ŽÁDANÁ na konci bloku: M144 (opce #9) 485

12.5 FUNCTION TCPM (opce #9) 486

Funkce 486
Definice FUNKCE TCPM 486
Působení programovaného posuvu 487
Interpretace programovaných souřadnic rotačních os 487
Způsob interpolace mezi startovní a koncovou polohou 488
Vynulování FUNCTION TCPM 489

12.6 Trojrozměrná korekce nástroje (opce #9)....490

Úvod....490
Potlačit chybové hlášení při kladném přídavku nástroje: M107....491
Definice normovaného vektoru....492
Dovolené tvary nástroje....493
Použití jiných nástrojů: Delta hodnoty....493
3D-korekce bez TCPM....494
Face Milling (Čelní frézování): 3D-korekce s TCPM....495
Peripheral Milling (Obvodové frézování): 3D-korekce rádiusu s TCPM a korekcí rádiusu (RL/RR)....497

12.7 Zpracování CAM-programů....499

Od 3D-modelu k NC-programu....499
Při konfiguraci postprocesoru dbejte....500
Při CAM programování respektujte....502
Možnosti zásahu u řízení....504
Vedení pohybu ADP....504

13 Správa palet.....505

13.1 Správa palet (opce #22).....506

Použití.....506
Zvolit tabulku palet.....508
Opuštění tabulky palet.....508
Zpracování tabulky palet.....508

14 Ruční provoz a seřizování 511

14.1 Zapnutí, vypnutí 512

Zapnutí 512
Vypnutí 514

14.2 Pojíždění osami stroje 515

Upozornění 515
Pojíždět osou směrovými klávesami 515
Krokové polohování 516
Pojíždění elektronickými ručními kolečky 517

14.3 Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M 527

Použití 527
Zadávání hodnot 527
Změna otáček vřetena a posuvu 528
Omezení posuvu F MAX 528

14.4 Opční bezpečnostní koncept (Funkční bezpečnost FS) 529

Všeobecné 529
Vysvětlení pojmů 530
Kontrola poloh os 531
Aktivování omezení posuvu 532
Doplňkové zobrazení stavu 532

14.5 Správa vztažných bodů pomocí tabulky Preset 533

Upozornění 533
Uložení vztažných bodů do tabulky Preset 534
Aktivace vztažného bodu 540

14.6 Nastavení vztažného bodu bez 3D-dotykové sondy 541

Upozornění 541
Příprava 541
Nastavení vztažného bodu stopkovou frézou 541
Používání snímacích funkcí s mechanickými dotykovými sondami nebo měřicími hodinkami 542

14.7 Použít 3D-dotykovou sondu (opce #17)....543

Přehled....543
Funkce v cyklech dotykových sond....545
Zvolte cyklus dotykové sondy....547
Protokolování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy....548
Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů....549
Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset....550

14.8 Kalibrování 3D-dotykové sondy (opce #17)....551

Úvod....551
Kalibrace efektivní délky....552
Kalibrace efektivního rádiusu a kompenzace přesazení středu dotykové sondy....553
Zobrazení kalibračních hodnot....557

14.9 Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí 3D-dotykové sondy (volitelný software #17)....558

Úvod....558
Zjištění základního natočení....559
Uložení základního natočení do tabulky Preset....559
Vyrovnání šikmé polohy obrobku otočením stolu....559
Zobrazení základního natočení....560
Zrušení základního natočení....560
Zjištění 3D-základního natočení....560

14.10 Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (volitelný software #17)....562

Přehled....562
Nastavení vztažného bodu v libovolné ose....562
Roh jako vztažný bod....563
Střed kruhu jako vztažný bod....564
Střední osa jako vztažný bod....567
Proměřování obrobků 3D-dotykovou sondou....568

14.11 Naklopení roviny obrábění (volitelný software #8)....571

Použití, způsob provádění....571
Najíždění na referenční body při natočených osách....573
Indikace polohy v naklopeném systému....573
Omezení při naklápění roviny obrábění....573
Aktivování manuálního naklopení....574
Nastavení směru osy nástroje jako aktivního směru obrábění....576
Nastavení vztažného bodu v natočeném systému....577

15 Polohování s ručním zadáváním.....579

15.1 Programování jednoduchého obrábění a zpracování..... 580

Použití polohování s ručním zadáním.....581

Uložení programů z $MDI.....583

16 Testování programu a provádění programu 585

16.1 Grafické zobrazení (opce #20) 586

Použití 586
Rychlost Nastavit testování programu 587
Přehled: Náhledy 588
3D-zobrazení 588
Půdorys 592
Zobrazení ve 3 rovinách 592
Opakovat grafickou simulaci 594
Zobrazit nástroj 594
Zjištění doby obrábění 595

16.2 Zobrazení neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru (opce #20) 596

Použití 596

16.3 Funkce pro zobrazení programu 597

Přehled 597

16.4 Testování programu 598

Použití 598
Provedení testování programu 600
Provést Test programu až do určitého bloku 601

16.5 Chod programu 602

Použití 602
Provedení obráběcího programu 603
Přerušení obrábění, zastavení nebo zrušení 604
Pojíždění strojními osami během přerušení 607
Pokračování chodu programu po přerušení 608
Odjetí po výpadku proudu 609
Libovolný vstup do programu: Výpočet bloku 612
Opětné najetí na obrys 617

16.6 Automatický start programu 618

Použití 618

16.7 Přeskočit bloky 619

Použití 619
Vložení znaku „/“ 619
Vymažte znak „/“ 619

16.8 Volitelné zastavení provádění programu 620

Použití 620

Obsah

17 MOD-funkce ... 621

17.1 Funkce MOD ... 622

Volba funkcí MOD ... 622
Změna nastavení ... 622
Ukončení funkce MOD ... 622
Přehled MOD-funkcí ... 623

17.2 Grafická nastavení ... 624

17.3 Strojní nastavení ... 625

Externí přístup ... 625
Zadejte meze pojezdu ... 627
Soubor použití nástrojů ... 628
Volba Kinematiky ... 628

17.4 Nastavení systému ... 629

Nastavení systémového času ... 629

17.5 Volba indikace polohy ... 630

Použití ... 630

17.6 Měrový systém Volba ... 631

Použití ... 631

17.7 Zobrazení provozních časů ... 631

Použití ... 631

17.8 Číslo softwaru ... 632

Použití ... 632

17.9 Zadání kódu (hesla) ... 632

Použití ... 632

17.10 Seřízení datových rozhraní 633

Sériová rozhraní na TNC 620 633
Použití 633
Nastavení rozhraní RS-232 633
Nastavení rychlosti spojení BAUD-RATE (baudRate č. 106701) 633
Nastavení protokolu (protokol č. 106702) 634
Nastavení datových bitů (dataBits č. 106703) 634
Kontrola parity (parity č. 106704) 634
Nastavení stop bitů (stopBits č. 106705) 634
Nastavení Handshake (flowControl č. 106706) 635
Souborový systém pro operace se soubory (fileSystem č. 106707) 635
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar č. 106708) 635
Stav linky RTS (rtsLow č. 106709) 635
Definování chování po obdržení ETX (noEotAfterEtx č. 106710) 636
Nastavení přenosu dat se softwarem PC TNCserver 636
Volba provozního režimu externího zařízení (fileSystem) 637
Software pro přenos dat 637

17.11 Rozhraní Ethernet 639

Úvod 639
Možnosti připojení 639
Konfigurování TNC 639

17.12 Firewall 645

Použití 645

17.13 Konfigurování bezdrátového ručního kolečka HR 550FS 648

Použití 648
Přiřazení bezdrátového ručního kolečka určitému držáku ručního kolečka 648
Nastavení rádiového kanálu 649
Nastavení vysílacího výkonu 649
Statistika 650

17.14 Nahrát strojní konfiguraci 651

Použití 651

Obsah

18 Tabulky a přehledy ... 653

18.1 Uživatelské parametry závislé na stroji ... 654

Použití ... 654

18.2 Zapojení konektorů a přípojných kabelů pro datová rozhraní ... 666

Rozhraní V.24/RS-232-C u přístrojů HEIDENHAIN ... 666
Cizí zařízení ... 668
Rozhraní Ethernet zásuvka RJ45 ... 669

18.3 Technické informace ... 670

Uživatelské funkce ... 672
Volitelný software ... 675
Příslušenství ... 678

18.4 Přehledové tabulky ... 679

Obráběcí cykly ... 679
Přídavné funkce ... 681

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání ... 683

Porovnání: Technické údaje ... 683
Porovnání: Datová rozhraní ... 683
Porovnání: Příslušenství ... 684
Porovnání: PC-software ... 684
Porovnání: Strojně specifické funkce ... 685
Porovnání: uživatelské funkce ... 685
Srovnání: Cykly ... 693
Srovnání: Přídavné funkce ... 695
Porovnání: Cykly dotykové sondy v režimech Ruční provoz a Ruční kolečko ... 697
Porovnání: Cykly dotykové sondy pro automatickou kontrolu obrobku ... 698
Porovnání: Rozdíly při programování ... 700
Porovnání: Rozdíly při testování programu, funkčnost ... 704
Porovnání: Rozdíly při testování programu, obsluze ... 704
Porovnání: Rozdíly Ručního provozu, funkčnost ... 705
Porovnání: Rozdíly Ručního provozu, ovládání ... 706
Porovnání: Rozdíly při zpracování, ovládání ... 706
Porovnání: Rozdíly při zpracování, pojezdy ... 707
Porovnání: Rozdíly v režimu MDI ... 712
Porovnání: Rozdíly na programovacím pracovišti ... 712

1

Prvni kroky s TNC 620

1.1 Přehled

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

V této kapitole se probírají tato témata:

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

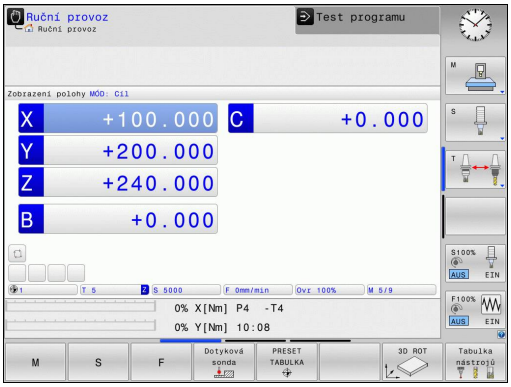
1.2 Zapnutí stroje

Potvrzení přerušení proudu a najetí referenčních bodů

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Při zapínání stroje vznikají pro obsluhu nebezpečí. Před zapnutím stroje si přečtěte bezpečnostní pokyny.

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



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

- Stisknout klávesu **CE**: TNC přeloží program PLC

- Zapnout řídicí napětí: TNC 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

TNC 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 512
- Provozní režimy
  Další informace: "Programování", Stránka 82

1.3 Programování prvního dílce

Volba správného provozního režimu

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

- Stiskněte klávesu provozního režimu: TNC přejde do režimu **Programování**

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provozní režimy
  Další informace: "Programování", Stránka 82

Nejdůležitější ovládací prvky TNC

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

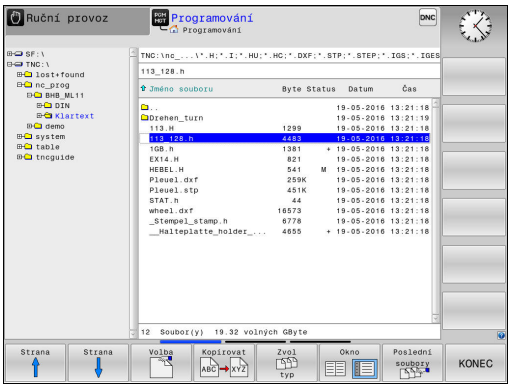
Podrobné informace k tomuto tématu

- Příprava a změna programů
  Další informace: "Editování programu", Stránka 134
- Přehled kláves
  Další informace: "Ovládací prvky TNC", Stránka 2

Otevření nového programu / Správa souborů

PGM MGT

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



ENT

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

MM

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

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

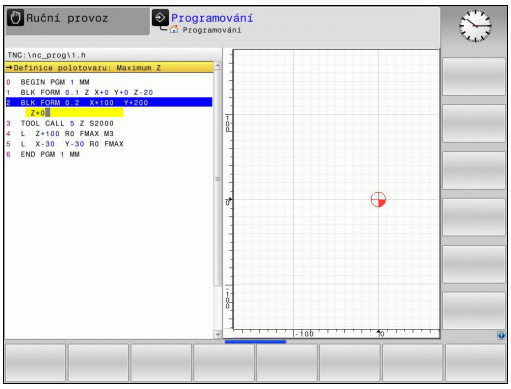
Podrobné informace k tomuto tématu

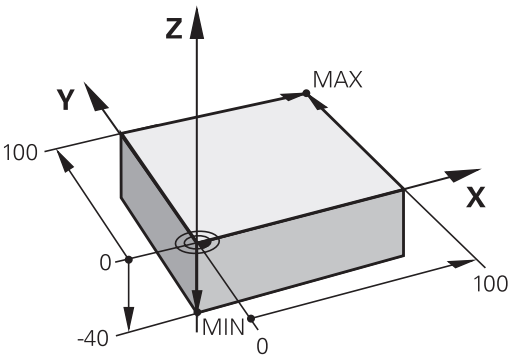
- Správa souborů
  Další informace: "Práce se správou souborů", Stránka 142
- Vytvoření nového programu
  Další informace: "Vytvoření a zadání programů", Stránka 126

Definování neobrobeného polotovaru

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

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





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

Příklad NC-bloků

```
0 BEGIN PGM 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 obráběcí program", Stránka 130

Struktura programu

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

Doporučená struktura programu u jednoduchých, konvenčních obrábění obrysů

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Programování obrysů
  Další informace: "Programování pohybu nástroje pro obrábění", Stránka 236

Struktura programu k programování obrysů

```
0 BEGIN PGM BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 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
```

Doporučená struktura programu u jednoduchých programů s cykly

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

Podrobné informace k tomuto tématu

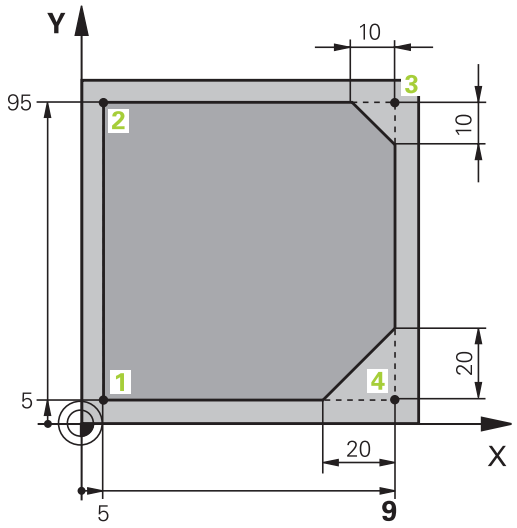
- Programování cyklů
  Další informace: Příručka pro uživatele programování cyklů

Struktura programu k programování cyklů

```
0 BEGIN PGM BSBCYC MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 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
```

Programování jednoduchého obrysu

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



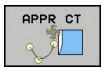
TOOL CALL
- Vyvolání nástroje: Zadejte data nástroje. Potvrďte každé zadání klávesou **ENT**, nezapomeňte na osu nástroje **Z**.

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 klávesou **END**: TNC 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 klávesou **END**: TNC 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. 3 000 mm/min, potvrďte ho klávesou **ENT**
- **Přídavné funkce M ?** Zapnout vřeteno a chladicí kapalinu, např. **M13**, potvrďte klávesou **END**: TNC uloží zadaný pojezdový blok

APPR DEP
- Nájezd na obrys: Stiskněte klávesu **APPR DEP**: TNC 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, klávesou **ENT** potvrďte
- **Úhel středu ?** Zadejte úhel nájezdu, např. 90°, potvrďte ho klávesou **ENT**
- **Poloměr kruhu ?** Zadejte rádius nájezdu, např. 8 mm, potvrďte ho klávesou**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 klávesou **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

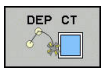
- Definování zkosení v bodu obrysu 3: Zadejte šířku zkosení 10 mm, uložte ji klávesou **END**

- 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 klávesou**ENT**
- **Poloměr kruhu ?** Zadejte rádius odjezdu, např.8 mm, potvrďte ho klávesou **ENT**
- **Posuv F=?** Zadejte polohovací posuv, např. 3000 mm/min, uložte ho klávesou **ENT**
- **Přídavné funkce M ?** Vypnout chladicí kapalinu, např. **M9**, potvrďte klávesou**END**: TNC uloží zadaný pojezdový blok

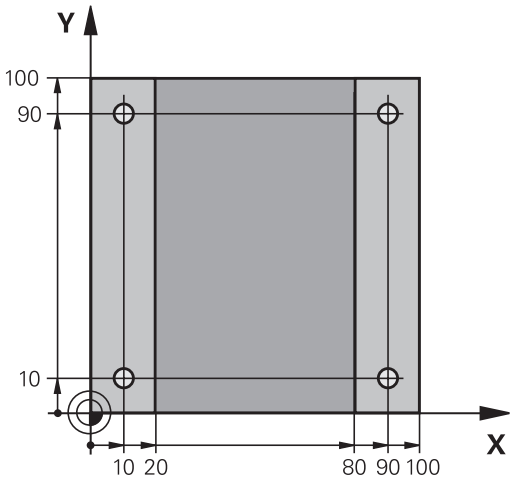
- Odjetí nástrojem: Stiskněte oranžovou klávesu osy **Z** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Potvrďte klávesou **ENT**
- **Korekce poloměru: RL/RR/R0 ?** Potvrďte klávesou **ENT**: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Posuv F=?** Potvrďte klávesou **ENT**: Pojíždění rychloposuvem (**FMAX**)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

Podrobné informace k tomuto tématu

- **Kompletní příklad s NC-bloky**
  Další informace: "Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky", Stránka 259
- Vytvoření nového programu
  Další informace: "Vytvoření a zadání programů", Stránka 126
- Najetí na obrysy/opuštění obrysů
  Další informace: "Najetí a opuštění obrysu", Stránka 240
- Programování obrysů
  Další informace: "Přehled dráhových funkcí", Stránka 250
- Programovatelné druhy posuvů
  Další informace: "Možnosti jak zadat posuv", Stránka 132
- Korekce poloměru nástroje (korekce SRK)
  Další informace: "Korekce rádiusu nástroje ", Stránka 221
- Přídavné funkce M
  Další informace: "Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeteno a chladicí kapalinu ", Stránka 400

Vytvoření programu cyklů

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



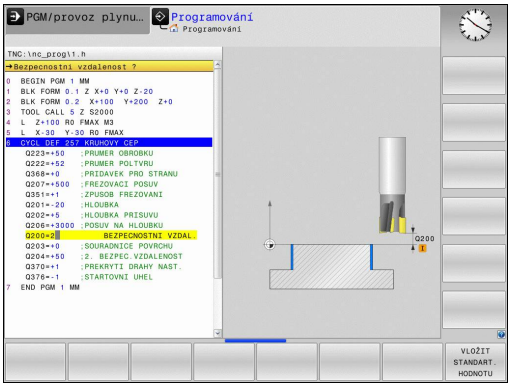
TOOL CALL
- Vyvolání nástroje: Zadejte data nástroje. Potvrďte každé zadání klávesou **ENT**, nezapomeňte na osu nástroje.

L
- 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**)
- **Přídavné funkce M ?**, potvrďte klávesou **END**: TNC uloží zadaný pojezdový blok

CYCL DEF
- Vyvolání menu cyklů: stiskněte klávesu CYCL DEF

Vrtání/ závity
- Zobrazení vrtacích cyklů

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



SPEC FCT
- Vyvolání menu pro Speciální funkce: stiskněte klávesu SPEC FCT (Speciální funkce)

OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU
- Zobrazit funkce pro obrábění v bodech

PATTERN DEF
- Volba definice vzoru

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

CYCL CALL
- Vyvolání menu k definici vyvolání cyklu: stiskněte klávesu CYCL CALL

CYCLE CALL PAT
- Zpracovat vrtací cyklus na definovaném vzoru:
- **Posuv F=?** Potvrďte klávesou **ENT**: Pojíždění rychloposuvem (**FMAX**)
- **Přídavné funkce M ?** Zapnout vřeteno a chladicí kapalinu, např. **M13**, potvrďte klávesou **END**: TNC 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**)
- **Přídavné funkce M?** Zadejte **M2** k ukončení programu a potvrďte klávesou **END**: TNC uloží zadaný pojezdový blok

Příklad NC-bloků

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

Podrobné informace k tomuto tématu

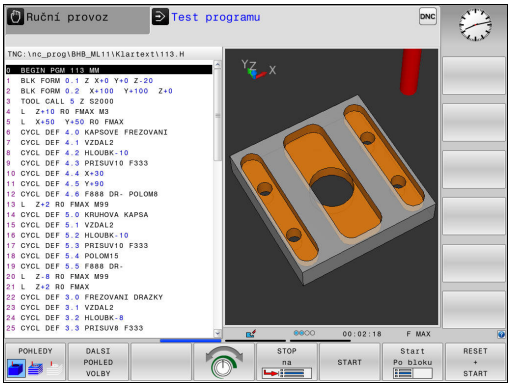
- Vytvoření nového programu
  Další informace: "Vytvoření a zadání programů", Stránka 126
- Programování cyklů
  Další informace Příručka pro uživatele programování cyklů

1.4 Grafické testování první části (Opce #20)

Volba správného provozního režimu

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

- Stiskněte klávesu provozního režimu: TNC přejde do režimu **Test programu**



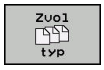
Podrobné informace k tomuto tématu

- Druhy provozu TNC
  Další informace: "Provozní režimy", Stránka 81
- Testování programů
  Další informace: "Testování programu", Stránka 598

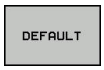
Zvolte tabulku nástrojů pro Testování programu

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

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



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



- Stiskněte softklávesu **DEFAULT**: TNC 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), klávesou **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 200
- Testování programů
  Další informace: "Testování programu", Stránka 598

Volba programu, který chcete testovat

PGM MGT

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

Poslední soubory

- Stiskněte softklávesu **POSLEDNÍ SOUBORY**: TNC 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 142

Volba rozdělení obrazovky a náhledu

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

GRAFIKA + PROGRAMU

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

TNC nabízí následující náhledy:

Softtlačítka	Funkce
POHLEDY	Objemový náhled
POHLEDY	Objemový náhled a dráhy nástrojů
POHLEDY	Dráhy nástrojů

Podrobné informace k tomuto tématu

- Grafické funkce
  Další informace: "Grafické zobrazení (opce #20)", Stránka 586
- Provedení testování programu
  Další informace: "Testování programu", Stránka 598

1.4 Grafické testování první části (Opce #20)

Spuštění testu programu

- ▶ 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

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

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

Podrobné informace k tomuto tématu

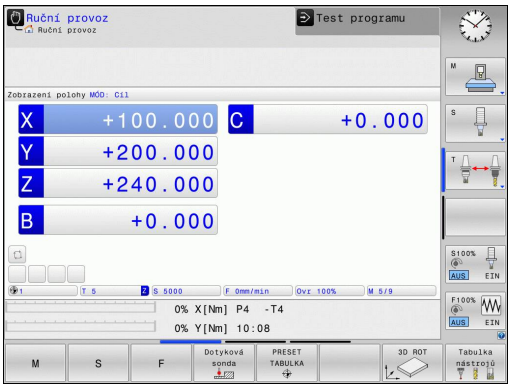
- Provedení testování programu
  Další informace: "Testování programu", Stránka 598
- Grafické funkce
  Další informace: "Grafické zobrazení (opce #20)", Stránka 586
- Nastavení rychlosti simulace
  Další informace: "Rychlost Nastavit testování programu", Stránka 587

1.5 Nastavení nástrojů

Volba správného provozního režimu

Nástroje nastavujte v režimu **Ruční provoz**:

- Stiskněte klávesu provozního režimu: TNC přejde do režimu **Ruční provoz**



Podrobné informace k tomuto tématu

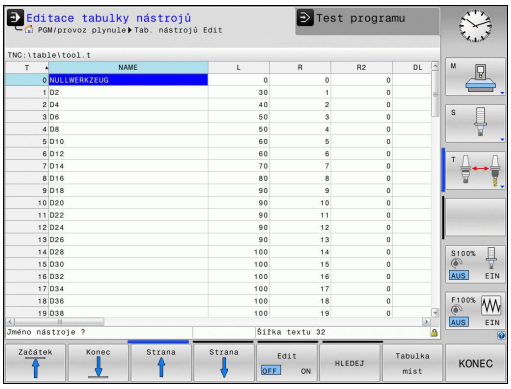
- Druhy provozu TNC
  Další informace: "Provozní režimy", Stránka 81

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 73

Tabulka nástrojů TOOL.T

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



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

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

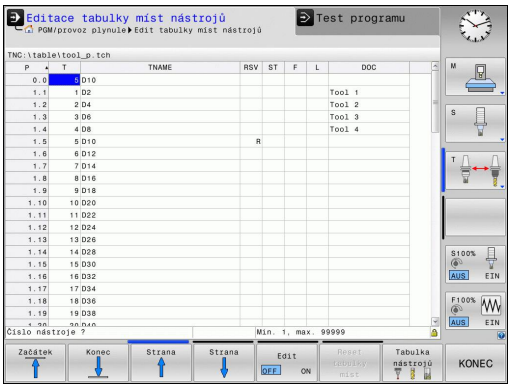
- Změna tabulky nástrojů: softtlačítko **EDIT** nastavte na **ZAP**.
- Směrovými klávesami dolů nebo nahoru zvolte číslo nástroje, které si přejete změnit
- Směrovými klávesami vpravo nebo vlevo zvolte data nástroje, která si přejete změnit
- Odchod z tabulky nástrojů: stiskněte klávesu **END**

Podrobné informace k tomuto tématu

- Druhy provozu TNC
  Další informace: "Provozní režimy", Stránka 81
- Práce s tabulkou nástrojů
  Další informace: "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 200

Tabulka pozic TOOL_P.TCH

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



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

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

Tabulka nástrojů

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

Tabulka míst

- Zobrazit tabulku pozic: TNC ukáže tabulku pozic 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

- Druhy provozu TNC
  Další informace: "Provozní režimy", Stránka 81
- Práce s tabulkou pozic
  Další informace: "Tabulka pozic pro výměník nástrojů", Stránka 210

1.6 Seřízení obrobku

Volba správného provozního režimu

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

- Stiskněte klávesu provozního režimu: TNC přejde do režimu **Ruční provoz**

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provozní režim **Ruční provoz**
  Další informace: "Pojíždění osami stroje", Stránka 515

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 (volitelný software #17)", Stránka 562
- Nastavení vztažných bodů bez 3D-dotykové sondy
  Další informace: "Nastavení vztažného bodu bez 3D-dotykové sondy", Stránka 541

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

- 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 funkce dotykové sondy: TNC ukáže lištu softtlačítek s dostupnými funkcemi

- Nastavení vztažného bodu např. na roh obrobku
- Napolohujte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku na první hraně obrobku
- Softtlačítkem zvolte požadovaný směr snímání
- Stiskněte klávesu **NC-START**: Dotyková sonda jede v definovaném směru až se dotkne obrobku a poté se automaticky vrátí do bodu startu.
- Dotykovou sondu předběžně polohujte směrovými tlačítky os do blízkosti druhého bodu snímání na první hraně obrobku
- Stiskněte NC-start: Dotyková sonda jede v definovaném směru až se dotkne obrobku a poté se automaticky vrátí do bodu startu.
- Dotykovou sondu předběžně polohujte směrovými tlačítky os do blízkosti prvního bodu snímání na druhé hraně obrobku
- Softtlačítkem zvolte požadovaný směr snímání
- Stiskněte NC-start: Dotyková sonda jede v definovaném směru až se dotkne obrobku a poté se automaticky vrátí do bodu startu.
- Dotykovou sondu předběžně polohujte směrovými tlačítky os do blízkosti druhého bodu snímání na druhé hraně obrobku
- Stiskněte NC-start: Dotyková sonda jede v definovaném směru až se dotkne obrobku a poté se automaticky vrátí do bodu startu.
- Následně TNC ukáže souřadnice zjištěného rohu

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

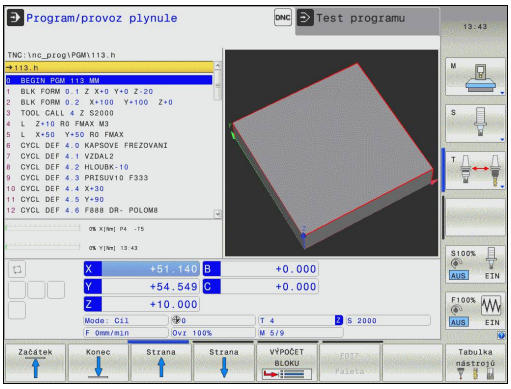
Podrobné informace k tomuto tématu

- Nastavovat vztažné body
  Další informace: "Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (volitelný software #17)", Stránka 562

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 klávesu provozního režimu: TNC přejde do režimu **Program/provoz po bloku**, a zpracovává program blok za blokem. Každý blok musíte potvrdit klávesou **NC-START**

- Stiskněte klávesu provozního režimu: TNC 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

- Druhy provozu TNC
  Další informace: "Provozní režimy", Stránka 81
- Provádění programů
  Další informace: "Chod programu", Stránka 602

Zvolte program, který chcete zpracovat

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

- Stiskněte softklávesu **POSLEDNÍ SOUBORY**: TNC otevře pomocné okno s naposledy zvolenými soubory
- Podle potřeby zvolte směrovými 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 142

Spuštění programu

- Stiskněte klávesu **NC-START**: TNC zpracuje aktivní program

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provádění programů
  Další informace: "Chod programu", Stránka 602

2

Úvod

2.1 TNC 620

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

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

Popisný dialog HEIDENHAIN a DIN/ISO

Obzvláště jednoduché je vytváření programů v uživatelsky přívětivém popisném dialogu HEIDENHAIN, programovacím jazyku TNC 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 TNC 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

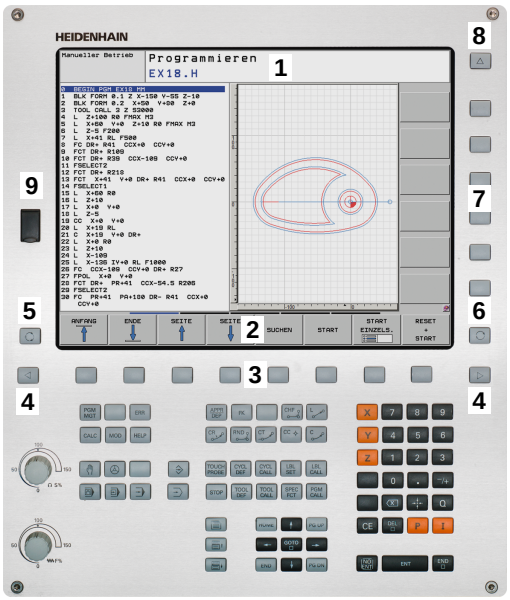
Obráběcí programy, které byly připraveny na souvislých řídicích systémech HEIDENHAIN (od verze TNC 150 B), jsou zpracovatelné na TNC 620 pouze omezeně. Pokud obsahují NC-bloky neplatné prvky, tak je TNC při otevírání souboru označí chybovým hlášením jako ERROR-bloky (CHYBNÉ bloky).

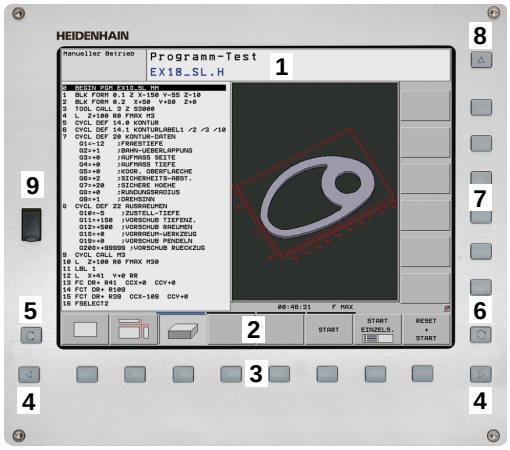
Zde dbejte také na podrobný popis rozdílů mezi iTNC 530 a TNC 620.
Další informace: "Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání", Stránka 683

2.2 Obrazovka a ovládací pult

Obrazovka

TNC se dodává v kompaktní verzi nebo v provedení se samostatnou obrazovkou a ovládacím pultem. V obou případech je TNC vybaveno 15palcovou barevnou obrazovkou TFT.





1 Záhlaví

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

2 Softtlačítka

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

3 Softklávesy pro výběr softtlačítek

4 Přepínací tlačítka softtlačítek

5 Definování rozdělení obrazovky

6 Tlačítko přepínání obrazovky mezi strojními a programovacími provozními režimy

7 Softklávesy pro výběr softtlačítek výrobce stroje

8 Přepínací tlačítka pro výběr softtlačítek výrobce stroje

9 Konektor USB

Definice rozložení obrazovky

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

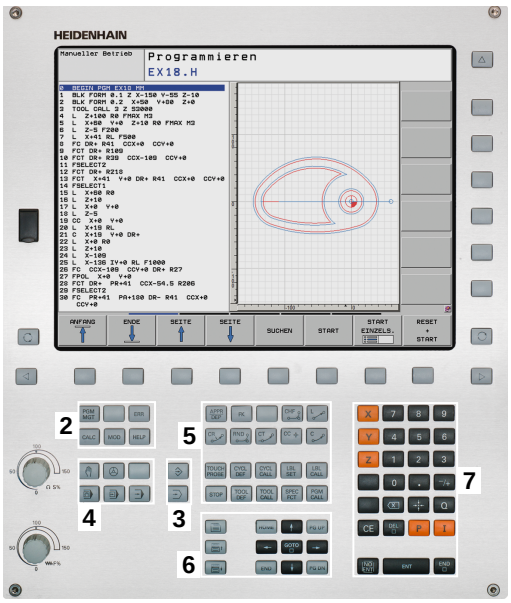
Určení rozdělení obrazovky:

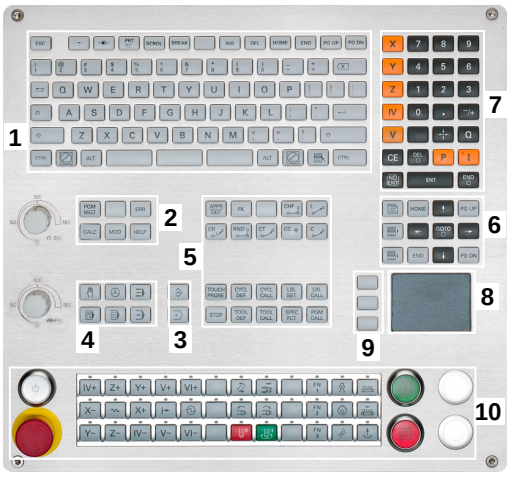
- Stiskněte klávesu přepínání obrazovky: lišta softtlačítek ukáže možná rozdělení obrazovky
  Další informace: "Provozní režimy", Stránka 81

- Volba rozdělení obrazovky softtlačítkem

Ovládací panel

TNC 620 se dodává s integrovaným ovládacím panelem. Případně je TNC 620 také k dispozici ve verzi se samostatnou obrazovkou a ovládacím panelem se znakovou klávesnicí.





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

2
- Správa souborů
- Kalkulátor
- MOD-funkce
- Funkce NÁPOVĚDA

3 Programovací provozní režimy

4 Strojní provozní režimy

5 Otevření programových dialogů

6 Navigační klávesy a příkaz skoku **GOTO**

7 Zadání čísel a výběr osy

8 Touchpad (dotyková ploška)

9 Tlačítka myši

10 Ovládací panel stroje
Další informace: Příručka ke stroji

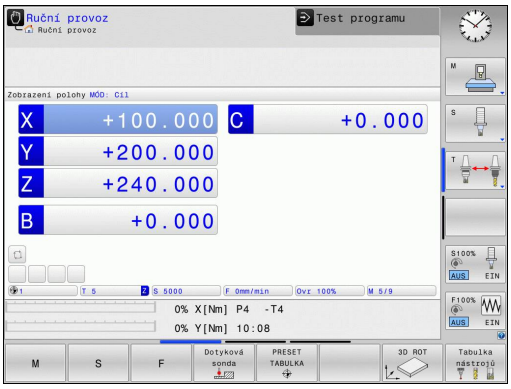
Funkce jednotlivých tlačítek jsou shrnuty na první stránce obálky.

Někteří výrobci strojů nepoužívají standardní ovládací panel od firmy HEIDENHAIN. Respektujte informace v příručce ke stroji!

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

2.3 Provozní režimy

Ruční provoz a Ruční kolečko



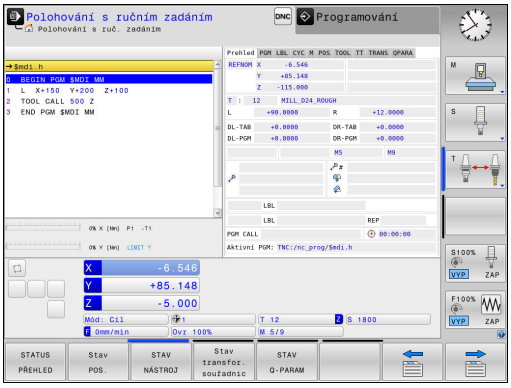
Seřizování stroje se provádí v režimu **Ruční provoz**. V tomto provozním režimu lze ručně nebo krokově polohovat strojní osy, nastavovat vztažné body a naklápět rovinu obrábění.

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



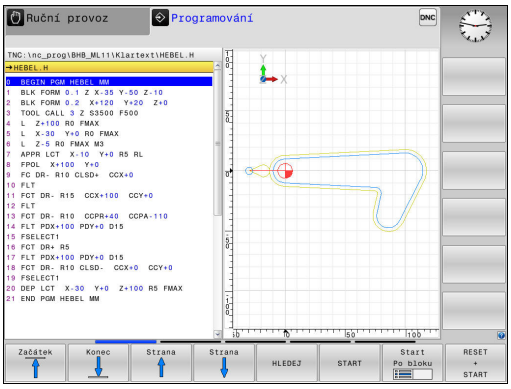
V tomto provozním režimu se dají naprogramovat jednoduché dráhové pohyby, např. k ofrézování plochy nebo k předpolohování.

Softtlačítka k rozdělení obrazovky

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

Programování

Vaše obráběcí programy vytvoříte v tomto provozním režimu. 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.

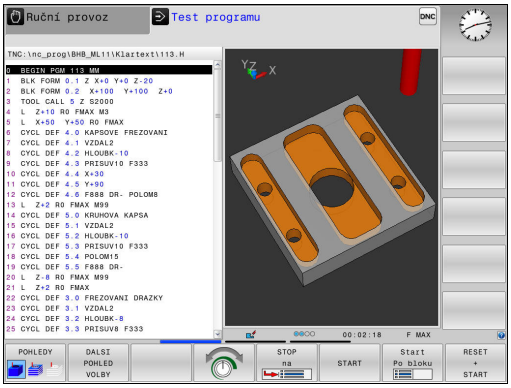


Softtlačítka k rozdělení obrazovky

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

Testování programu

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



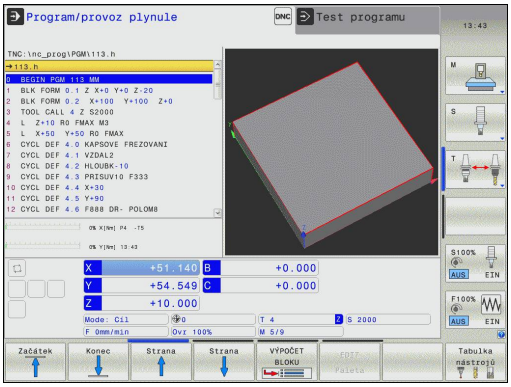
Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Softtlačítko	Okno
PROGRAM	Program
STAV + PROGRAMU	Vlevo: program, vpravo: indikace stavu
GRAFIKA + PROGRAMU	Vlevo: program, vpravo: grafika (Opce #20)
Grafika	Grafika (Opce #20)

Provádění programu plynule a provádění programu po bloku

V režimu **PGM/provoz plynule** provede TNC 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 (Opce #20)
Grafika	Grafika (Opce #20)
KINEMATIKA + POLOHY	Vlevo: program, vpravo: kolizní tělesa
KINEMATIKA	Kolizní tělesa

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

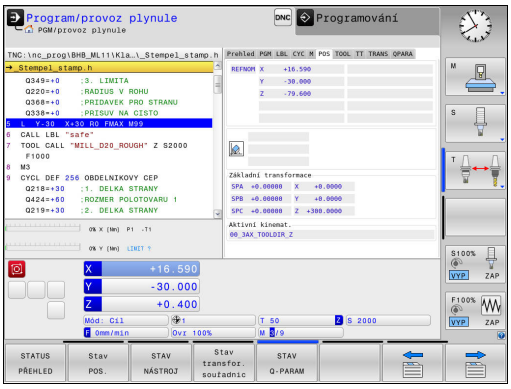
2.4 Indikace stavů

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 TNC malými písmeny. Pořadí a počet zobrazovaných os definuje výrobce vašeho stroje. Věnujte pozornost vaší Příručce ke stroji
	Číslo aktivního vztažného bodu z tabulky Preset. Byl-li vztažný bod nastaven ručně (manuálně), zobrazí TNC 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
TC PM	Funkce **M128** nebo **FUNCTION TCPM** je aktivní

Symbol	Význam
	Není zvolen žádný program, nově zvolený program, program je zastaven vnitřním příkazem nebo je program dokončen 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 V tomto stavu nedovolí řízení z bezpečnostních důvodů žádné činnosti.
	Program je zastaven, např. v režimu **Program/ provoz plynule** po stisknutí klávesy **NC-STOP** 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 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! **Další informace:** "Programování jednoduchého obrábění a zpracování", Stránka 580 a "Naprogramovaná přerušení", Stránka 605
	Program se přeruší nebo ukončí
	Funkce Aktivní potlačení drnčení ACC je aktivní (opce #145)
	Funkce CTC je aktivní (opce #141)
	Funkce Pulzující otáčky je aktivní

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 obrazovku s přídavným zobrazením stavu: TNC 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

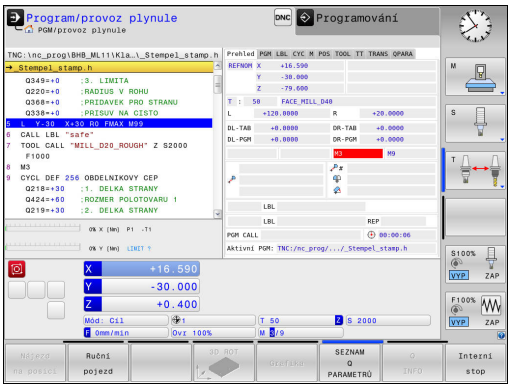
Dále popsané indikace stavu zvolíte takto:

- 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 TNC.

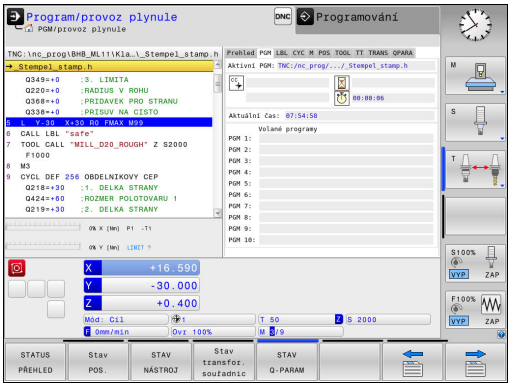
Přehled

Stavový formulář **Přehled** ukazuje TNC 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

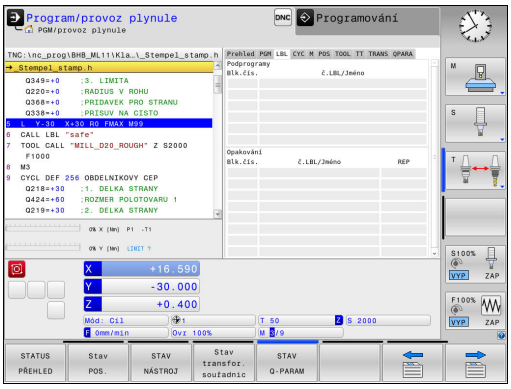
Všeobecné informace o programu (karta PGM)



Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Název a cesta aktivního hlavního programu
	Střed kruhu CC (pól)
	Počítadlo časové prodlevy
	Doba obrábění, když byl program v provozním režimu **Test programu** kompletně simulován
	Aktuální doba obrábění v %
	Aktuální čas
	Vyvolané programy

Opakování části programu / podprogramy (karta LBL)

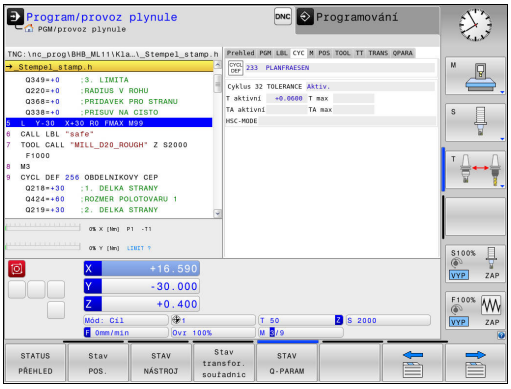
Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Aktivní opakování částí programu s číslem bloku, číslem návěští (“label”) a počtem naprogramovaných či zbývajících opakování
	Aktivní podprogramy s číslem bloku, v němž byl podprogram vyvolán a číslo vyvolaného návěští



Informace o standardních cyklech (karta CYC)

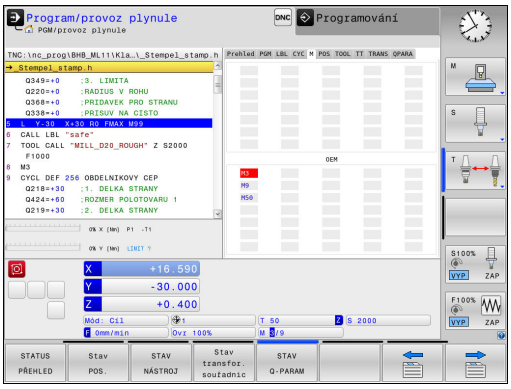
Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Aktivní cyklus obrábění
	Aktivní hodnoty cyklu 32 Tolerance

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



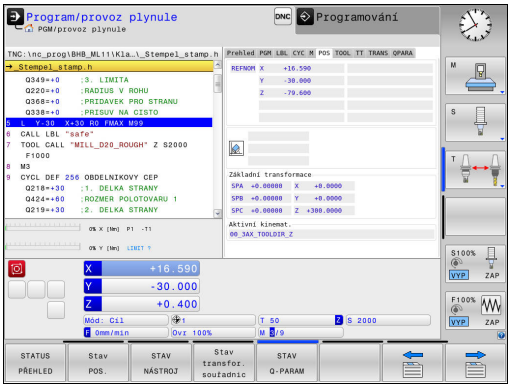
Aktivní přídavné funkce M (karta M)

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



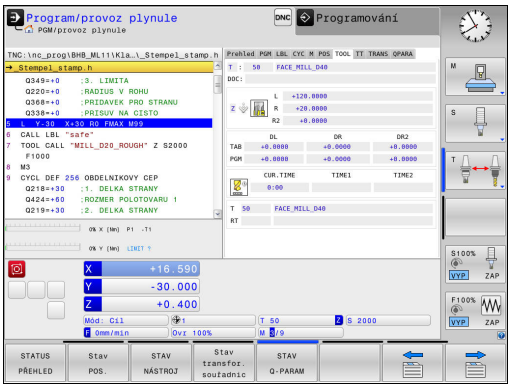
Pozice a souřadnice (karta POS)

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



Informace o nástrojích (karta TOOL)

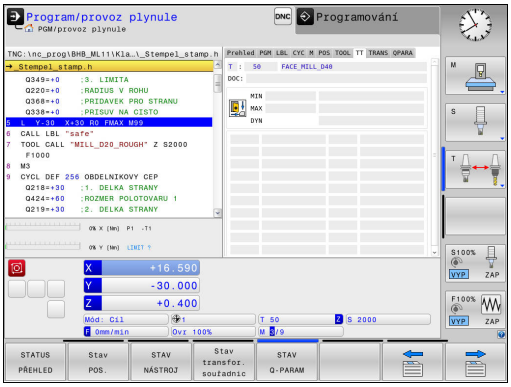
Softtlačítko	Význam
STAV NÁSTROJ	Indikace aktivního nástroje: ■ Indikace T: číslo a název nástroje ■ Indikace RT: číslo a název sesterského nástroje
	Osa nástroje
	Délky a rádiusy nástrojů
	Přídavky (delta hodnoty) z tabulky nástrojů (TAB) a z **TOOL CALL** (PGM)
	Životnost, maximální životnost (TIME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



Proměřování nástroje (karta TT)

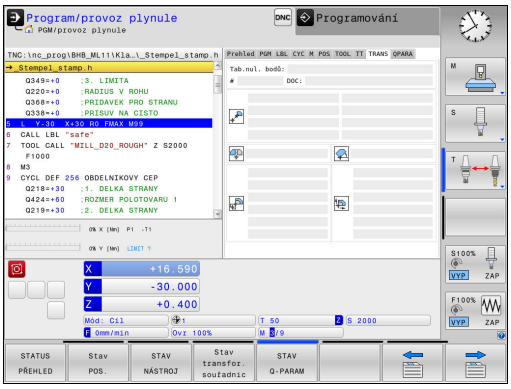
TNC ukáže kartu TT pouze tehdy, když je tato funkce na vašem stroji aktivní.

Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Aktivní nástroj
	Hodnoty měření nástrojů



Transformace souřadnic (karta TRANS)

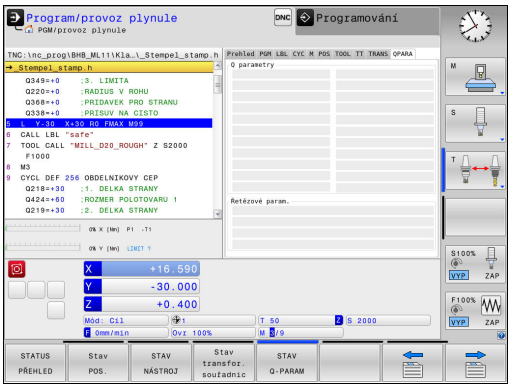
Softtlačítko	Význam
Stav transfor. souřadnic	Jméno aktivní tabulky nulových bodů
	Aktivní číslo nulového bodu (**#**), komentář z aktivního řádku aktivního čísla nulového bodu (**DOC**) z cyklu 7
	Aktivní posunutí nulového bodu (cyklus 7); TNC ukazuje aktivní posunutí nulového bodu až v 8 osách
	Zrcadlené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



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

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

2.5 Window-Manager

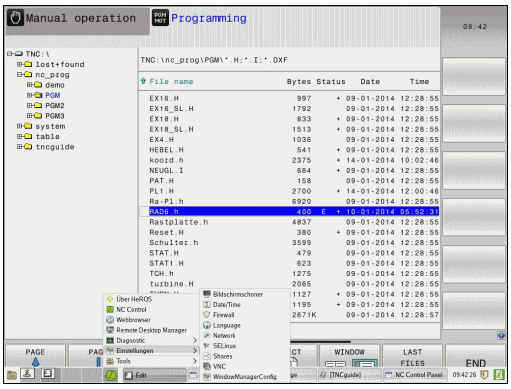
Rozsah funkcí a chování Správce Windows určuje výrobce vašeho stroje. Respektujte informace v příručce ke stroji!

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

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

TNC zobrazí na obrazovce vlevo nahoře hvězdičku, pokud 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 lišty úkolů



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, Konvertor DXF 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
- **Remote Desktop Manager** (opce #133): Zobrazení a dálkové ovládání externích počítačů
  Další informace: "Remote Desktop Manager (opce #133)", Stránka 103
- **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 95
  - **Portscan OEM**: K použití pouze autorizovanými odborníky
  - **RemoteService**: Start a ukončení dálkové údržby
    Další informace: "Remote Service (Dálkový servis)", Stránka 96
  - **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

- **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 99
- **WindowManagerConfig**: K použití pouze autorizovanými odborníky
- **Firewall**: Nastavení firewallu
  Další informace: "Firewall", Stránka 645
- **HePacketManager**: K použití pouze autorizovanými odborníky
- **HePacketManager Custom**: K použití pouze autorizovanými odborníky

- **Tools**: Používání souborů
  - **Document Viewer**: Zobrazení souborů, například typu PDF
  - **File Manager**: K použití pouze autorizovanými odborníky
  - **Geeqie**: Otvírání a správa grafiky
  - **Gnumeric**: Otvírání a zpracování tabulek
  - **Leafpad**: Otvírání a zpracování textových souborů
  - **NC/PLC Backup**: Vytvoření záložního souboru
    Další informace: "Backup a Restore", Stránka 101
  - **NC/PLC Restore**: Obnovení ze záložního souboru
    Další informace: "Backup a Restore", Stránka 101
  - **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 154

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 lištu úloh na spodním okraji obrazovky **Další informace:** "Window-Manager", Stránka 92
- ▶ 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 lištu úloh na spodním okraji obrazovky **Další informace:** "Window-Manager", Stránka 92
- ▶ 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.

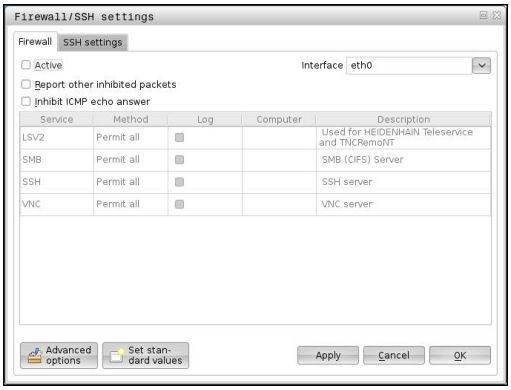
Aby byla možná komunikace HEIDENHAIN-řízení s HEIDENHAIN-serverem musí být oba připojeni k internetu.

Další informace: "Konfigurování TNC ", Stránka 639

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:



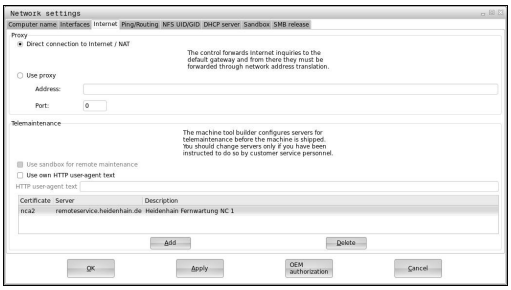
- ▶ Otevřete lištu úloh na spodním okraji obrazovky
  Další informace: "Window-Manager", Stránka 92
- ▶ Stiskněte zelené tlačítko HEIDENHAIN k otevření menu JH
- ▶ Zvolte bod menu **Settings** (Nastavení)
- ▶ Zvolte bod menu **Firewall**
- > Řízení otevře dialog **Firewall/SSH settings** (Nastavení firewallu/SSH)
- ▶ 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 lištu úloh na spodním okraji obrazovky
  Další informace: "Window-Manager", Stránka 92
- ▶ 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 nastavena výrobcem stroje.
- ▶ Stiskněte tlačítko **Přidat** a vyberte soubor v menu výběru
- ▶ 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.

Bezpečnostní software SELinux

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

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

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

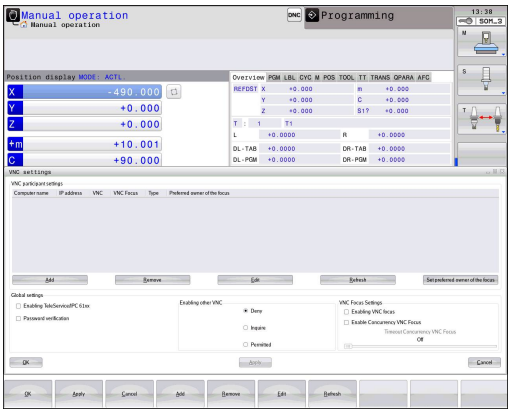
Přístupová kontrola SELinuxu pod HEROS 5 je řízená takto:

- TNC provádí pouze aplikace, které jsou nainstalované NC-softwarem fy HEIDENHAIN.
- Soubory mající vztah k bezpečnosti programu (systémové soubory SELinuxu, bootovací soubory HEROSu 5, atd.) smí měnit pouze výslovně vybrané programy.
- Nové soubory, které 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

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

Tato funkce musí být přizpůsobená na TNC vaším výrobcem stroje.

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Otevření VNC-nastavení

K otevření VNC-nastavení postupujte takto:

- ▶ Otevřete lištu úloh na spodním okraji obrazovky
  Další informace: "Window-Manager", Stránka 92
- ▶ 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 Ručně zadaný účastník ■ Odmítnutý Tomuto účastníkovi není připojení dovoleno ■ TeleService/IPC 61xx Účastník přes připojení TeleService ■ DHCP 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 **Další informace:** "Firewall", Stránka 645.

Dialog	Opce	Význam
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.
	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 92
- 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

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!
Řízení přepíše existující soubory bez výzvy k potvrzení.

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 TNC ovládat na dálku počítače připojené přes Ethernet. Mimoto můžete cíleně spouštět programy pod HeROSem nebo zobrazovat webové stránky externího serveru.

K dispozici jsou tyto možnosti spojení:

- **Windows Terminal Server (RDP)**: Znázorní v řízení pracovní plochu vzdáleného počítače s Windows
- **Windows Terminal Server (RemoteFX)**: Znázorní v řízení pracovní plochu vzdáleného počítače s Windows
- **VNC**: Spojení s externím počítačem (např. HEIDENHAIN-IPC). Znázorní v řízení pracovní plochu vzdáleného počítače s Windows nebo Unixem
- **Switch-off/restart of a computer**: K použití pouze autorizovanými odborníky
- **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 6341. HEIDENHAIN neposkytuje žádnou záruku na funkci všech ostatních kombinací, popř. spojení s externími přístroji.

Konfigurovat spojení – Windows Terminal Service

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 liště úkolů zvolte po stisku tlačítka Start Windows bod menu **Řídicí systém**
- Zvolte bod nabídky **Systém**
- Zvolte bod nabídky **Rozšířená nastavení systému**
- Zvolte kartu **Dálkové ovládání** (Remote):
- Aktivujte v oblasti **Podpora dálkového ovládání** (Remoteunterstützung) funkci **Povolit spojení s dálkovou podporou s tímto počítačem**
- Aktivujte v oblasti **Vzdálená pracovní plocha** (Remotedesktop) funkci **Povolit spojení s počítači, na kterých je libovolná verze Vzdálené pracovní plochy**
- Nastavení převezměte tlačítkem **OK**.

Konfigurace TNC

V závislosti na operačním systému vašeho externího počítače a tím použitého protokolu zvolte **Windows Terminal Service (RDP)** nebo **Windows Terminal Service (RemoteFX)**.

TNC konfigurujte takto:

- V liště úkolů zvolte po stisku zeleného tlačítka HEIDENHAIN bod menu **Správce vzdálené pracovní plochy** (Remote Desktop Manager)
- Stiskněte tlačítko **Nové spojení** v okně **Remote Desktop Manager**
- Zvolte bod menu **Windows Terminal Service (RDP)** nebo **Windows Terminal Service (RemoteFX)**
- Definujte potřebné informace o spojení v okně **Editovat spojení**

Nastavení	Význam	Zadání
Název spojení	Název spojení ve Správci vzdálené pracovní plochy	Povinné
Nový start po ukončení spojení	Chování po ukončeném spojení: ■ Vždy znovu spustit ■ Nikdy nespouštět znovu ■ Vždy po chybě ■ Dotaz po chybě	Povinné
Automaticky spustit při přihlašování	Automatické navázání spojení při startu řídícího systému	Povinné
Přidat k oblíbeným	Ikona spojení v liště úkolů: ■ Dvojitý klik levého tlačítka myši: řízení spustí spojení ■ Klik levým tlačítkem myši: řízení přejde na pracovní plochu spojení ■ Klik levým tlačítkem myši: řízení 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	Povinné
Povolení úložiště USB:	Povolit přístup k připojenému úložišti USB	Povinné
Počítač	Název hosta nebo IP-adresa externího počítače	Povinné
Jméno uživatele	Jméno uživatele	Povinné
Heslo	Heslo uživatele	Povinné
Doména Windows	Doména externího počítače	Povinné
Režim celé obrazovky nebo **uživatelská velikost oken**	Velikost okna spojení	Povinné
Zadání v oblasti **Rozšířené možnosti**	K použití pouze autorizovanými odborníky	Volitelné

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 TNC.

Konfigurace TNC

TNC konfigurujte takto:

- V liště úkolů zvolte bod menu **Správce vzdálené pracovní plochy** (Remote Desktop Manager)
- Stiskněte tlačítko **Nové spojení** v okně **Remote Desktop Manager**
- Zvolte bod nabídky **VNC**
- Definujte potřebné informace o spojení v okně **Editovat spojení**

Nastavení	Význam	Zadání
Jméno spojení:	Název spojení ve Správci vzdálené pracovní plochy	Povinné
Restartování po ukončení spojení:	Chování po ukončeném spojení: ■ Vždy znovu spustit ■ Nikdy nespouštět znovu ■ Vždy po chybě ■ Dotaz po chybě	Povinné
Automatický start po přihlášení	Automatické navázání spojení při startu řídicího systému	Povinné
Přidat k oblíbeným	Ikona spojení v liště úkolů: ■ Dvojitý klik levého tlačítka myši: řízení spustí spojení ■ Klik levým tlačítkem myši: řízení přejde na pracovní plochu spojení ■ Klik levým tlačítkem myši: řízení ukáže menu spojení	Povinné
Přesun k následujícímu pracovnímu prostoru	Číslo pracovní plochy pro spojení, přičemž Desktops 0 a 1 jsou rezervované pro NC-software	Povinné
Uvolněte hlavní část paměti USB	Povolit přístup k připojenému úložišti USB	Povinné
Počítač	Název hosta nebo IP-adresa externího počítače	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

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 Desktop 3 a zpátky na pracovní plochu TNC. Na příslušný Desktop se ale můžete dostat také přes lištu úkolů.

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

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

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

3D-dotykové sondy (volitelný software Touch probe function – Funkce dotykové sondy)

Různými 3D-dotykovými sondami HEIDENHAIN můžete:

- Automaticky vyrovnávat obrobky
- Rychle a přesně nastavovat vztažné body
- Provádět měření na obrobku za chodu programu
- 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: 1096886-xx

Spínací dotykové sondy TS 220, TS 440, TS 444, TS 640 a TS 740

Dotykové sondy se obzvláště dobře hodí k automatickému vyrovnání obrobku, nastavení vztažného bodu a pro měření na obrobku. Sonda TS 220 přenáší spínací signály kabelem a kromě toho představuje nákladově výhodnou alternativu, potřebujete-li příležitostně digitalizovat.

Speciálně pro stroje s výměníkem nástrojů jsou vhodné dotykové sondy TS 640 a menší TS 440, které přenášejí spínací signály bezkabelově infračervenou cestou.

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

Nástrojová dotyková sonda TT 140 k proměřování nástrojů

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

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 410, HR 520 a HR 550FS.

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

Základy, správa souborů

3.1 Základy

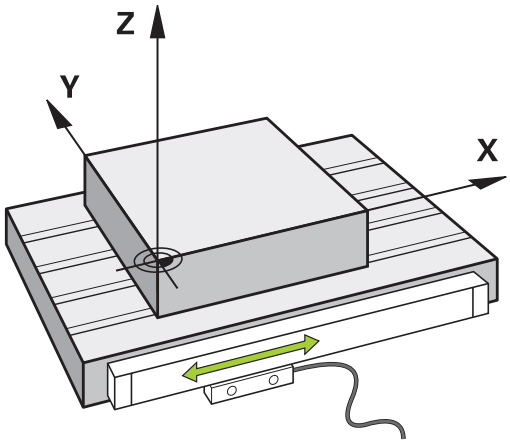
Odměřovací zařízení a referenční značky

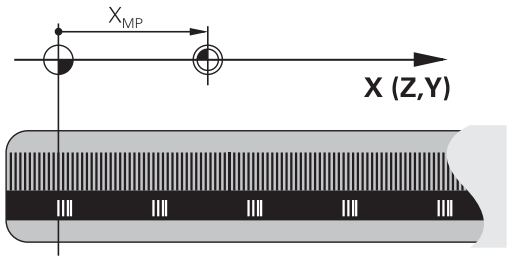
Na osách stroje se nacházejí odměřovací zařízení, která zjišťují polohy stolu stroje, resp. nástroje. Na lineárních osách jsou obvykle namontovány lineární odměřovací systémy, na otočných stolech a naklápěcích osách rotační odměřovací zařízení.

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

Při výpadku napájení dojde ke ztrátě přiřazení mezi polohou suportu stroje a vypočtenou aktuální polohou. Aby se toto přiřazení opět obnovilo, jsou inkrementální (přírůstkové) odměřovací systémy vybaveny referenčními značkami. Při přejetí referenční značky dostane TNC signál, který označuje pevný vztažný bod stroje. TNC tak může opět obnovit přiřazení aktuální polohy k aktuální poloze 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.

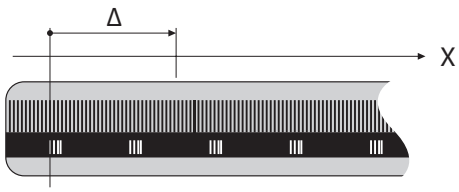




Vztažné soustavy

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

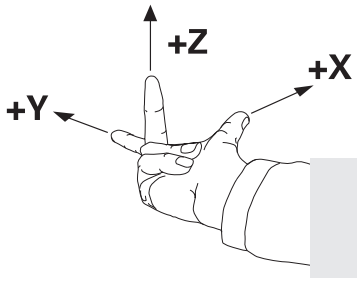
Jako jednoduchý vztažný systém pro přímé osy slouží u obráběcího stroje lineární snímač, který je namontován rovnoběžně s osou. Lineární snímač představuje **číselnou osu**, jednorozměrný souřadnicový systém.



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.

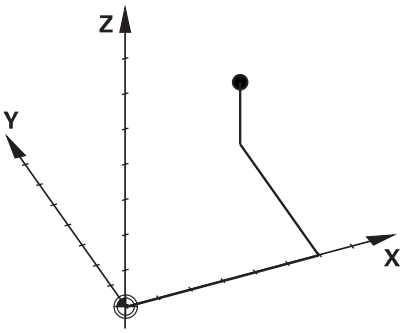


Aby šlo jednoznačně určit bod v prostoru, je potřeba kromě uspořádání tří rozměrů navíc **počátek souřadnic**. V trojrozměrném souřadnicovém systému slouží společný průsečík jako počátek souřadnic. Tento průsečík má souřadnice **X+0**, **Y+0** a **Z+0**.

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



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

Strojní souřadný systém je přitom referenční vztažný systém.

Základy, správa souborů

3.1 Základy

Strojní souřadný systém M-CS

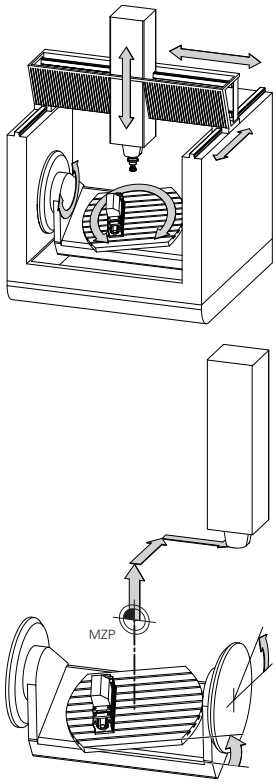
Strojní souřadný systém odpovídá popisu kinematiky a tedy skutečné mechanice stroje.

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. Strojní nulový bod není nutně umístěn v teoretickém průsečíku fyzických os. Může tak ležet i mimo rozsah pojezdu.

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



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

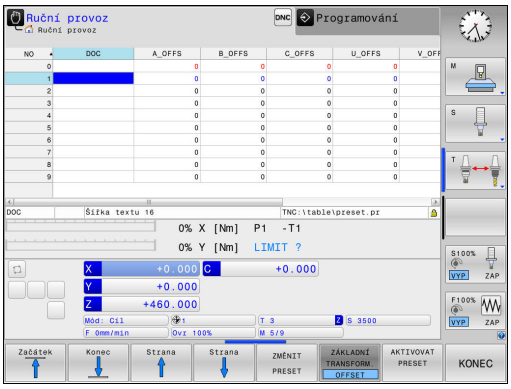
Řízení převádí všechny pohyby do strojního souřadného systému, bez ohledu na to ve kterém vztažném systému se provádí zadávání.

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 **REF NOML** 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 **REF NOML** 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 naprogramovat polohy vztažené ke strojnímu nulovému bodu, například pomocí přídavné funkce **M91**.

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



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

Další informace: "Správa vztažných bodů pomocí tabulky Preset", Stránka 533

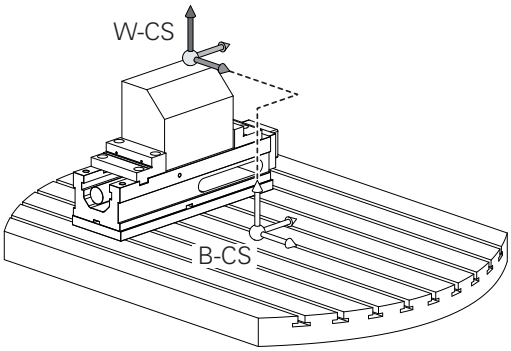
Základní souřadný systém B-CS

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

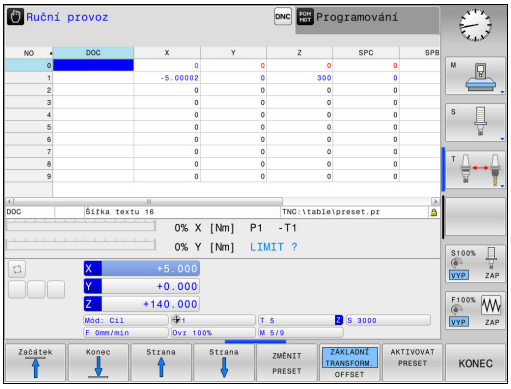
Orientace základního souřadného systému je ve většině případů stejná jako u strojního souřadného systému. Mohou existovat výjimky, pokud výrobce stroje používá další kinematické transformace.

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.** do tabulky Preset.



Výrobce stroje konfiguruje sloupce **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** tabulky Preset, aby odpovídaly stroji.

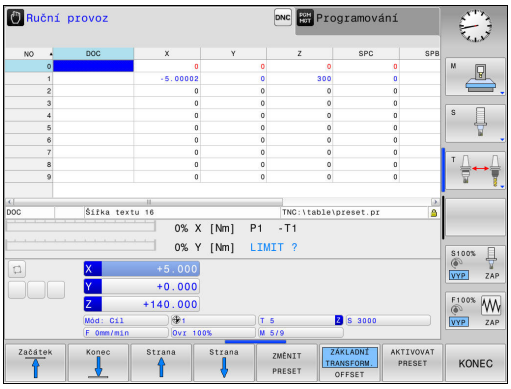
Další informace: "Správa vztažných bodů pomocí tabulky Preset", Stránka 533

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 Preset.

Softtlačítko	Použití
	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.** do tabulky Preset.

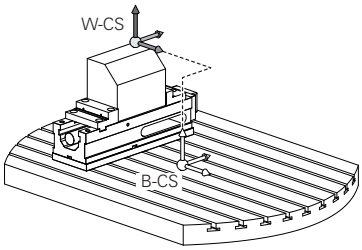


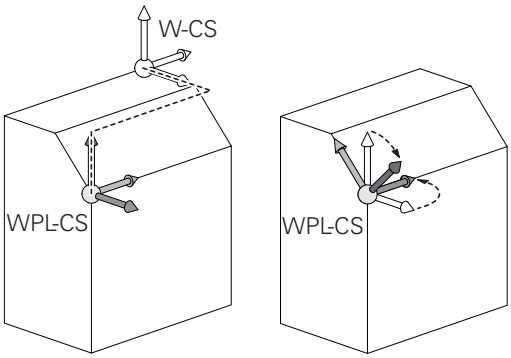
Další informace: "Správa vztažných bodů pomocí tabulky Preset", Stránka 533

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!

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

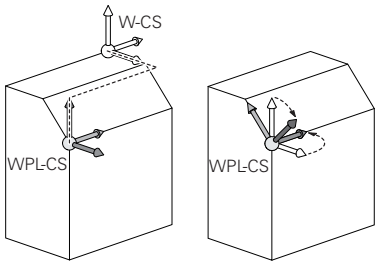
U 3osového stroje nebo při čistě 3osém obrábění neexistuje žádná transformace v obrobkovém souřadném systému. Hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** aktivní řádky Preset působí při tomto předpokladu bezprostředně na souřadný systém obráběcí roviny.

V souřadném systému obráběcí roviny jsou samozřejmě možné další transformace. **Další informace:** "Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS", Stránka 118

Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS

Souřadný systém obráběcí roviny je trojrozměrný kartézský souřadný systém.

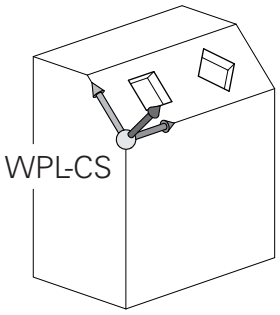
Poloha a orientace souřadného systému obráběcí roviny jsou závislé na aktivních transformacích v obrobkovém souřadném systému.



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

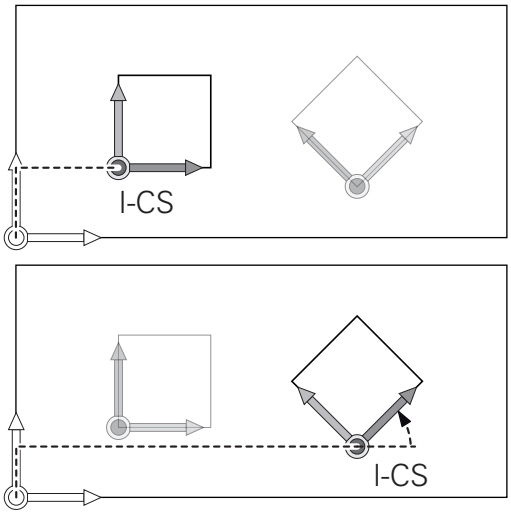
U 3osového stroje nebo při čistě 3osém obrábění neexistuje žádná transformace v obrobkovém souřadném systému. Hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** aktivní řádky Preset působí při tomto předpokladu bezprostředně na souřadný systém obráběcí roviny.

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



Transformace v souřadném systému obráběcí roviny:

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



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

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

Výsledek po sobě následujících transformací je závislý na pořadí programování!

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

U 3osového stroje nebo při čistě 3osém obrábění neexistuje mimoto žádná transformace v obrobkovém souřadném systému. Hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** aktivní řádky Preset 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 Preset 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.

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

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

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

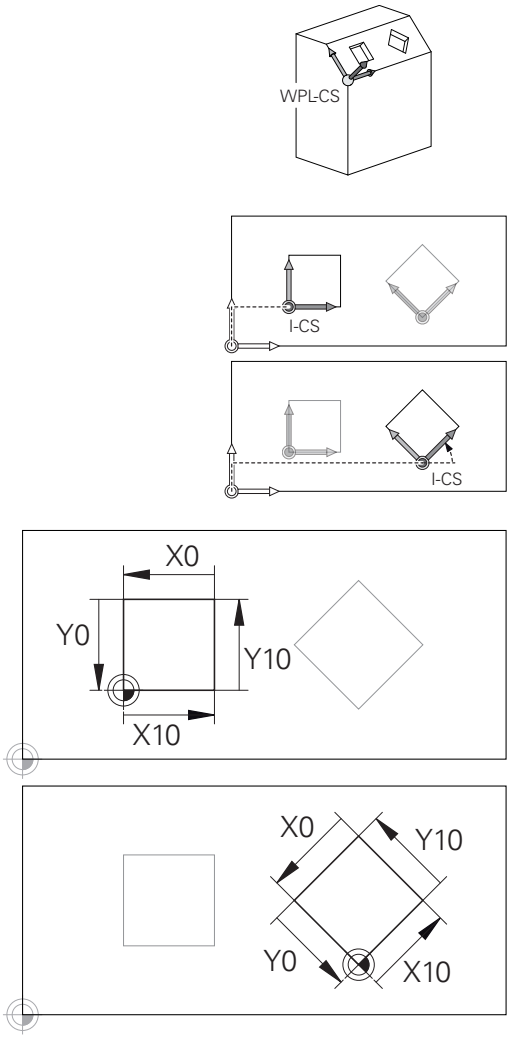
```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
   NZ0.8848844 R0
```

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 121

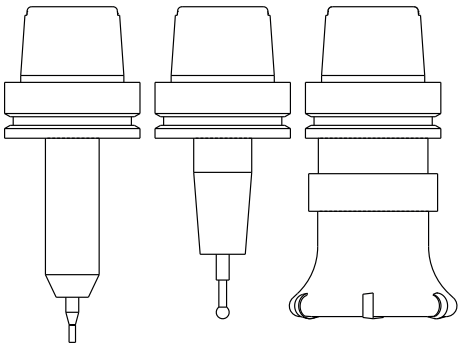


Obrys vztahující se k počátku zadávaného souřadného systému se může velmi jednoduše libovolně transformovat.

Nástrojový souřadný systém T-CS

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

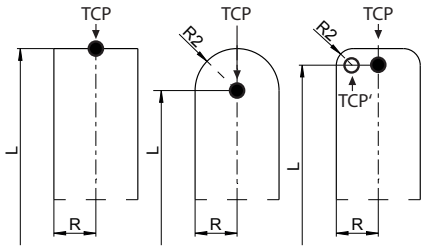
Další informace: "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 200 a "Nástrojová data"



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.

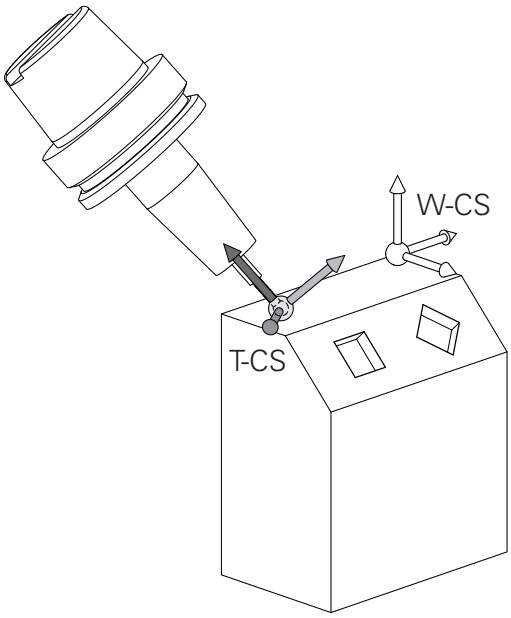


Poloha TCP znázorněná v grafice je povinná ve spojení s 3D-korekcí nástroje.

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:

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

Poloha nástroje v souřadném systému obráběcí roviny:

```
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
```

Základy, správa souborů

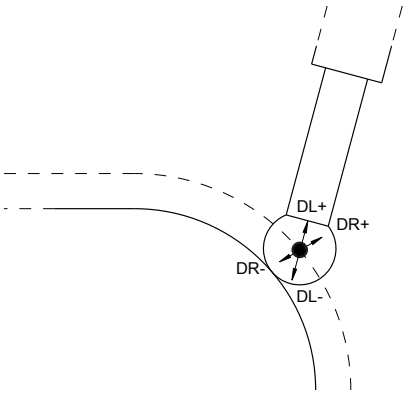
3.1 Základy

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.

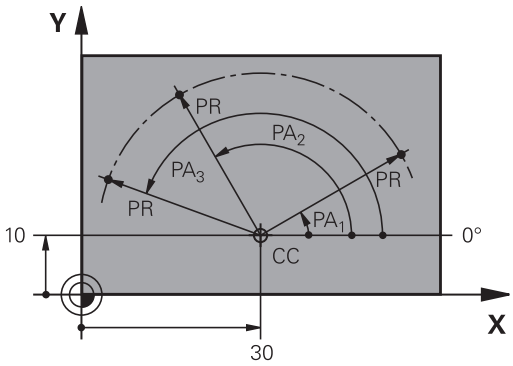
Osa nástroje	Hlavní osa	Vedlejší osa
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

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:

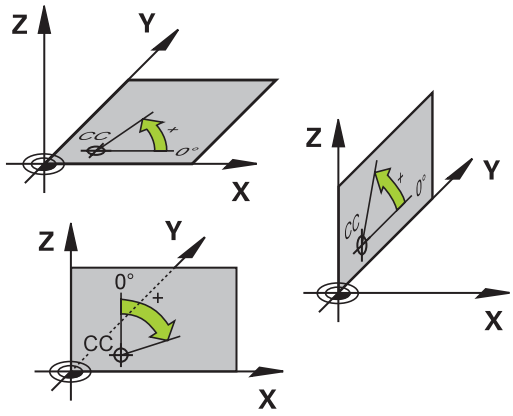
- Rádiusu polární souřadnice: vzdálenosti od pólu CC k dané pozici
- úhlu polárních souřadnic: úhel mezi vztažnou osou úhlu a přímkou, která spojuje pól CC s danou polohou.



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



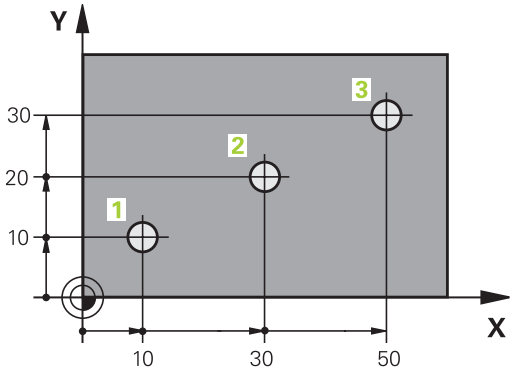
Absolutní a inkrementální polohy obrobku

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

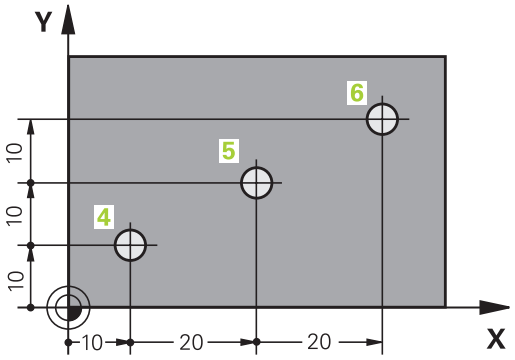


Přírůstkové pozice obrobku

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



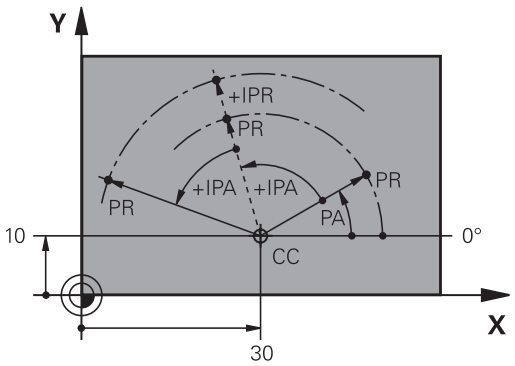
Absolutní souřadnice díry 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

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

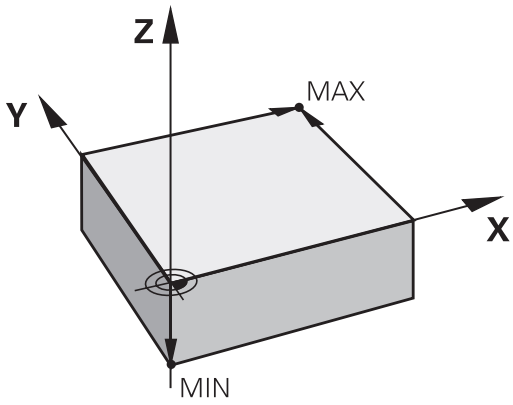
Absolutní souřadnice se vztahují vždy k pólu a ke vztažné ose úhlu.

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

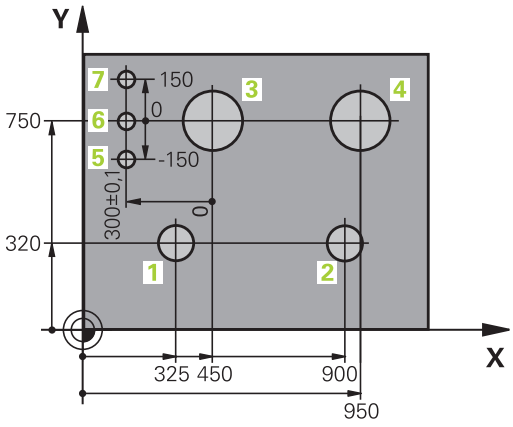
Není-li výkres obrobku okótován tak, jak je třeba pro NC, pak zvolte za vztažný bod některou polohu nebo některý roh obrobku, z nichž se dají kóty ostatních poloh obrobku stanovit co nejjednodušeji.

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

Další informace: "Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (volitelný software #17)", Stránka 562

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.



3.2 Vytvoření a zadání programů

Struktura NC-programu ve formátu HEIDENHAIN Klartext

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

TNC čísluje bloky obráběcího programu ve vzestupném pořadí.

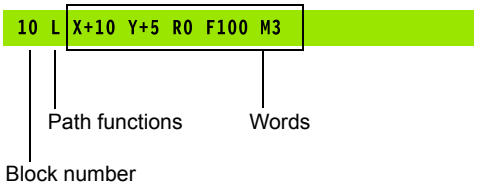
První blok programu je označen **BEGIN PGM**, názvem programu a platnou měrovou jednotkou.

Následující bloky obsahují informace o:

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

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

Block



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

Definice neobrobeného polotovaru: BLK FORM

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

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

TNC může přitom zobrazovat různé tvary polotovaru:

Softtlačítko	Funkce
	Definování pravoúhlého polotovaru
	Definování válcovitého polotovaru
	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: Zobrazení BLK-FORM (neobrobeného polotovaru) v NC-programu

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

Válcovitý polotovar

Válcovitý polotovar je definován rozměry válce:

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

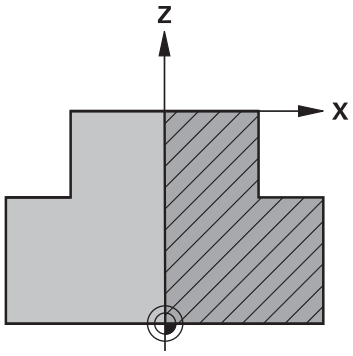
0 BEGIN PGM NOVÝ MM	Začátek programu, název, měrová jednotka
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	Osa vřetena, rádius, délka, vzdálenost, vnitřní rádius
2 END PGM NOVÝ MM	Konec programu, název, měrová jednotka

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.

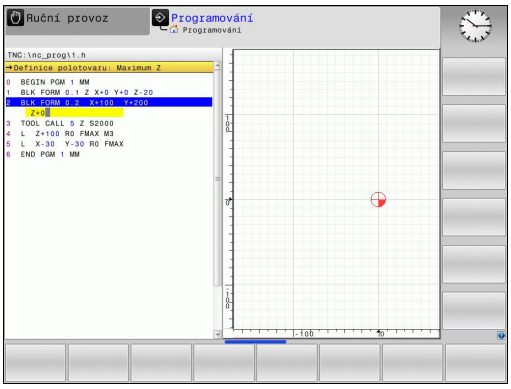
Jestliže definujete rotačně symetrický polotovar přírůstkovými souřadnicemi, pak jsou rozměry nezávislé na programování průměru.

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

Příklad: Zobrazení BLK-FORM ROTATION (rotační polotovar) v NC-programu

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 obráběcí program



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

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

Zvolte adresář, do kterého chcete nový program uložit:

NÁZEV-SOUBORU = NOVY.H

- Zadejte nový název programu, potvrďte klávesou **ENT**.
- Zvolte rozměrové jednotky: stiskněte softklávesu **MM** nebo **INCH**. TNC přepne do programového okna a otevře dialog pro definování **BLK-FORM** (Tvar polotovaru)
- Zvolte pravoúhlý polotovar: Stiskněte softklávesu pravoúhlého tvaru polotovaru

ROVINA OBRÁBĚNÍ V GRAFICE: XY

- Zadejte osu vřetena, např.**Z**

DEFINICE NEOBROBENÉHO POLOTOVARU: MINIMUM

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

DEFINICE NEOBROBENÉHO POLOTOVARU: MAXIMUM

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

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

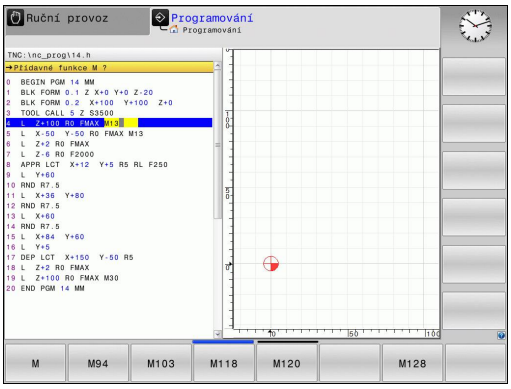
0 BEGIN PGM NOVÝ MM	Začátek programu, název, měrová jednotka
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Osa vřetena, souřadnice MIN-bodu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Souřadnice MAX-bodu
3 END PGM NOVÝ MM	Konec programu, název, měrné jednotky

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

Pokud nechcete programovat definici neobrobeného polotovaru, pak přerušte dialog při **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 TNC 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 TNC tento dialog.

Programové okno zobrazí řádek:

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

Možnosti jak zadat posuv

Softtlačítko	Funkce k definování posuvu
F MAX	Pojíždění rychloposuvem, účinné v bloku. Výjimka: Je-li definován před blokem **APPR**, pak působí **FMAX** také při najíždění pomocného bodu **Další informace:** "Důležité polohy při najetí a odjetí", Stránka 243
F AUTO	Pojíždění posuvem vypočteným automaticky z bloku **TOOL CALL**
F	Pojíždění naprogramovaným posuvem (jednotky mm/min popř. 1/10 palce/min) U rotačních os TNC interpretuje posuv ve stupních/min, nezávisle na tom, zda je program psaný v mm nebo palcích
FU	Definování posuvu na otáčku (jednotka mm/ot, popř. palec/ot). Pozor: v palcových programech nelze kombinovat FU s M136
FZ	Definování posuvu na zub (jednotka mm/ zub, popř. palec/zub). Počet zubů musí být definován v tabulce nástrojů ve sloupci **CUT**.

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

Převzetí aktuální pozice

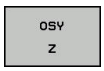
TNC umožňuje převzetí aktuální polohy nástroje do programu, když například:

- programujete pojezdové bloky,
- programujete cykly.

K převzetí správných hodnot polohy postupujte takto:

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

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



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

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

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

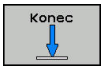
TNC nechá lištu softtlačítek pro výběr osy aktivní tak dlouho, až ji znovu vypnete novým stiskem klávesy „Převzít aktuální polohu“. Toto chování platí také tehdy, když aktuální blok uložíte a otevřete tlačítkem Dráhové funkce nový blok. Zvolíte-li prvek bloku, v němž musíte zvolit softtlačítkem alternativu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

Funkce „Převzetí aktuální polohy“ není povolená při aktivní funkci Naklopení roviny obrábění.

Editování programu

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

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

Softtlačítko/ klávesa	Funkce
	Listovat po stránkách nahoru
	Listovat po stránkách dolů
	Skok na začátek programu
	Skok na konec programu
	Změna pozice aktuálního bloku na obrazovce. Takto si můžete dát zobrazit více NC-bloků, které jsou naprogramovány před aktuálním blokem.
	Změna pozice aktuálního bloku na obrazovce. Takto si můžete dát zobrazit více NC-bloků, které jsou naprogramovány za aktuálním blokem.
	Skok z bloku do bloku
	Volba jednotlivých slov v bloku
	Volba určitého bloku: stiskněte klávesu **GOTO**, zadejte požadované číslo bloku a potvrďte klávesou **ENT**. 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 ■ Smazání chybné hodnoty ■ Smazat chybové hlášení (které lze smazat)
NO ENT	Smazání zvoleného slova
DEL	■ Smazání zvoleného bloku ■ Smazání cyklů a částí programu
VLOZIT POSLEDNI NC BLOK	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**, TNC 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**, TNC zobrazí okno, ve kterém můžete vybrat adresář a zadat nový název souboru
- 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 mezi **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**, TNC 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

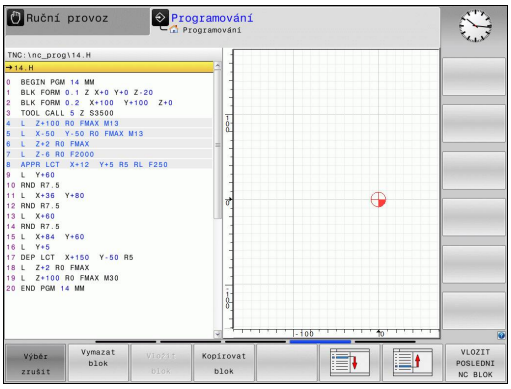
- Volba bloku směrovými tlačítky
  - Šipka dolů: hledat dopředu
  - Šipka nahoru: hledat dozadu

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

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

Označování, kopírování, vyjmutí a vkládání částí programu

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



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

Při kopírování částí programu postupujte takto:

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

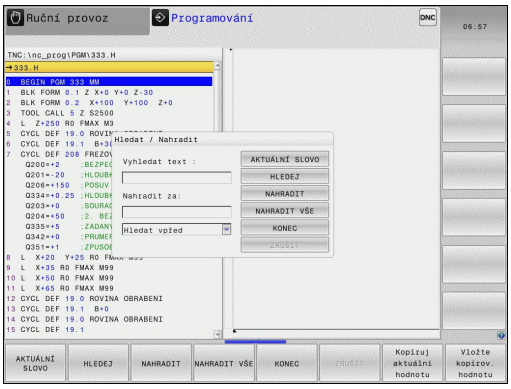
K vložení zkopírované části programu do jiného programu zvolte příslušný program ve správě souborů a označte v něm blok, za nějž chcete vkládat.

- Vložit uloženou část programu: stiskněte softklávesu **VLOŽIT BLOK**
- Ukončení funkce označování: stiskněte softklávesu **VÝBĚR ZRUŠIT**

Funkce hledání TNC

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

Hledání libovolných textů



HLEDEJ

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

HLEDEJ

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

HLEDEJ

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

KONEC

- Ukončit vyhledávací funkci: stiskněte softklávesu KONEC

Hledání/nahrazování libovolných textů

Funkce Hledání/Nahrazování není možná, jestliže

- je program chráněn;
- TNC právě program provádí.

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

- Zvolte blok, v němž je uloženo hledané slovo

HLEDEJ

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

HLEDEJ

- Spustit hledání: TNC skočí na nejbližší další hledaný text.

NAHRADIT

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

KONEC

- Ukončit vyhledávací funkci: stiskněte softklávesu KONEC

3.3 Správa souborů: Základy

Soubory

Soubory v TNC	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
Texty jako	
Soubory ASCII	.A
Soubory protokolů	.TXT
Soubory nápovědy	.CHM
CAD-data jako	
ASCII-soubory	.DXF .IGES .STEP

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

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

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

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

Základy, správa souborů

3.3 Správa souborů: Základy

Názvy souborů

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

Název souboru	Typ souboru:
PROG20	.H

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

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . _ -

Všechny ostatní znaky byste neměli v názvech souborů používat, aby se zabránilo problémům při přenosu souborů. Názvy tabulek musí začínat písmenem.

Maximální povolená délka cesty činí 255 znaků. Všechny znaky jednotek, adresáře a názvy souborů, včetně přípon, nesmí překročit 255 znaků.

Další informace: "Cesty", Stránka 142

Zobrazení externě připravených souborů na TNC

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

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

Další informace: "Přídavné nástroje ke správě externích typů souborů", Stránka 154

Zálohovaní dat

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

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

Soubory můžete zálohovat také přímo z řízení. **Další informace:** "Backup a Restore", Stránka 101

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

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

3.4 Práce se správou souborů

Adresáře

Protože do interní paměti můžete ukládat velké množství programů 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 „\“.

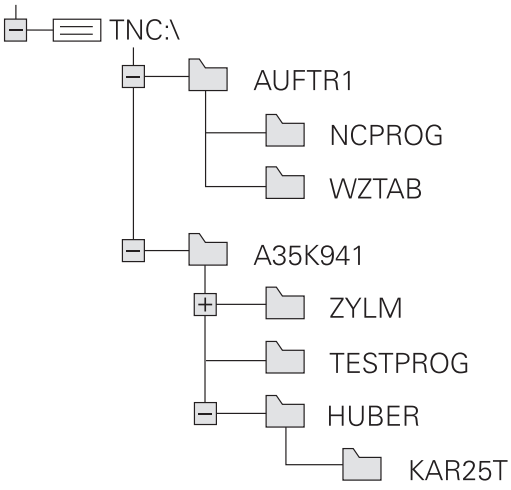
Maximální povolená délka cesty činí 255 znaků. Všechny znaky jednotek, adresáře a názvy souborů, včetně přípon, nesmí překročit 255 znaků.

Příklad

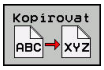
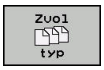
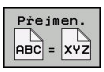
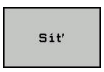
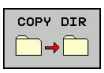
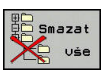
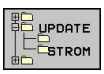
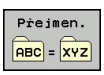
V jednotce TNC byl vytvořen adresář (složka) ZAKAZ1. Potom byl v adresáři ZAKAZ1 ještě založen podadresář NCPROG a do něj zkopírován obráběcí program PROG1.H. Tento program obrábění má tedy cestu:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Obrázek vpravo ukazuje příklad zobrazení adresářů s různými cestami.



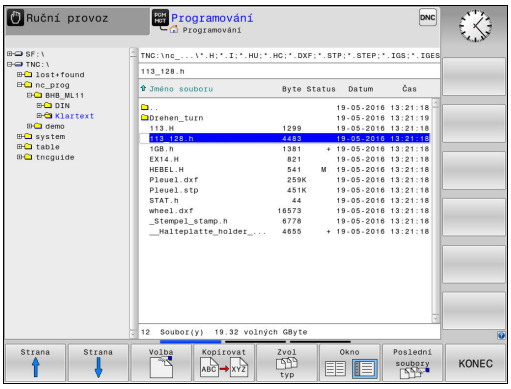
Přehled: Funkce správy souborů

Softtlačítko	Funkce	Stránka
	Kopírovat jednotlivý soubor	147
	Zobrazit určitý typ souboru	145
	Založit nový soubor	147
	Zobrazit posledních 10 zvolených souborů	150
	Smazání souboru	151
	Označit soubor	152
	Přejmenovat soubor	152
	Chránit soubor proti smazání a změně	153
	Zrušit ochranu souboru	153
	Importovat tabulku nástrojů iTNC 530	207
	Přizpůsobit formát tabulky	445
	Správa síťových jednotek	164
	Volba editoru	153
	Třídit soubory podle vlastností	153
	Kopírovat adresář	150
	Smazat adresář včetně všech podadresářů	
	Aktualizace adresáře	
	Přejmenovat adresář	
	Vytvořit nový adresář	

Vyvolání správy souborů

PGM MGT

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



Levé, úzké okno ukazuje dostupné jednotky a adresáře. Tyto jednotky označují zařízení, kam lze data ukládat nebo přenášet. Jednotka je vnitřní paměť TNC. 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

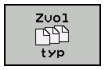
- Volba jednotky: stiskněte softklávesu **VOLBA**, nebo

- 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**

TNC 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

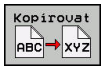
- Zvolte v levém okně adresář, ve kterém si přejete vytvořit nový soubor
- Umístěte kurzor v pravém okně

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

- Stiskněte klávesu **ENT**

Kopírování jednotlivých souborů

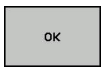
- Přesuňte kurzor na soubor, který se má zkopírovat



- Stiskněte softklávesu **KOPÍROVAT**: volba funkce kopírování TNC otevře pomocné okno.

Kopírování souboru do aktuálního adresáře

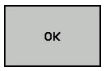
- Zadejte název cílového souboru



- Stiskněte klávesu **ENT** nebo softklávesu **OK**: TNC 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**: TNC zkopíruje soubor pod stejným názvem do zvoleného adresáře. Původní soubor zůstane zachován.

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

Kopírování souborů do jiného adresáře

- Zvolte rozdělení obrazovky se stejně velkými okny

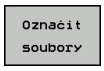
Pravé okno

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

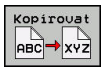
Levé okno

- 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 152

Pokud jste označili soubory jak v levém, tak i v pravém okně, pak TNC 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 TNC dotáže, zda se smějí soubory v cílovém adresáři přepsat:

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

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

Příklad

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

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

Extrakce řádků z tabulky

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

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

Kopírování adresářů

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

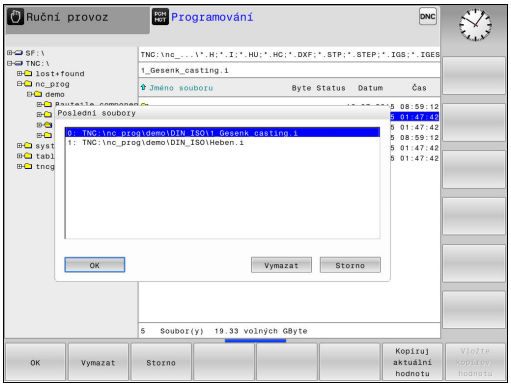
Volba jednoho z posledních zvolených souborů

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

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

- Přesuňte kurzor na soubor, který chcete smazat

- Zvolte funkci smazání: stiskněte softklávesu **VYMAZAT**. TNC se dotáže, zda se má soubor skutečně smazat.
- Potvrzení smazání: stiskněte softklávesu **OK** nebo
- Zrušení smazání: stiskněte softklávesu **ZRUŠIT**

Smazat adresář

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

- Přesuňte kurzor na adresář, který chcete smazat

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

Označení souborů

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

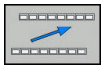
Označit
- Zobrazit funkce pro označení: stiskněte softklávesu **OZNAČIT**

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

- Přesuňte kurzor na další soubor

Označit soubory
- Označit další soubor: stiskněte softklávesu **OZNAČIT SOUBORY**, atd.

Kopírovat ABC XYZ
- Kopírování označených souborů: stiskněte softklávesu **KOPÍROVAT**, nebo


- Smazání označených souborů: opuštění aktivní lišty softtlačítek

Vymazat
- Stiskněte softklávesu **VYMAZAT** pro vymazání označených souborů

Přejmenování souboru

- Přesuňte kurzor na soubor, který chcete přejmenovat

Přejmen. ABC = XYZ
- Volba funkce pro přejmenování: stiskněte softklávesu **PŘEJMENOVAT**
- Zadejte nový název souboru; typ souboru nelze měnit
- Provedení přejmenování: stiskněte softklávesu **OK** nebo klávesu **ENT**

Třídění souborů

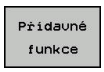
- Zvolte složku, v níž si přejete třídit soubory

- Stiskněte softklávesu **TŘIDIT**
- Zvolte softklávesu s příslušným kritériem pro zobrazování

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

- Přesuňte kurzor do levého okna

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

- Hledat zařízení USB
- K odstranění zařízení USB: přesuňte kurzor v adresářovém stromě na zařízení USB

- Odpojte zařízení USB

Další informace: " USB-zařízení u TNC", Stránka 165

Přídavné nástroje ke správě externích typů souborů

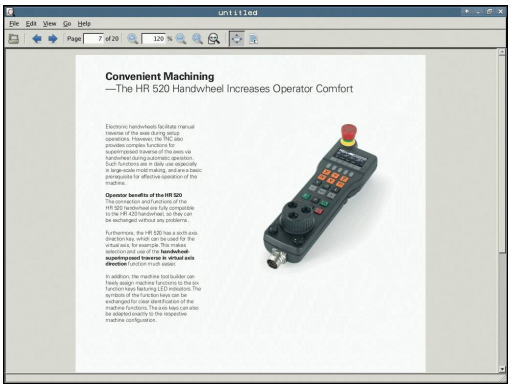
Přídavnými nástroji můžete zobrazit nebo zpracovávat různé, externě připravené typy souborů.

Druhy souborů	Popis
Soubory PDF (pdf)	Stránka 155
Tabulky Excelu (xls, csv)	Stránka 156
Soubory internetu (htm, html)	Stránka 157
Archivní soubory ZIP (zip)	Stránka 158
Textové soubory (soubory ASCII, např. txt, ini)	Stránka 159
Video soubory	Stránka 159
Grafické soubory (bmp, gif, jpg, png)	Stránka 160

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

Ukázat soubory PDF

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



PGM MGT

- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zvolte adresář, ve kterém je uložen soubor PDF.
- Přesuňte kurzor na soubor PDF.

ENT

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

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

Když umístíte ukazatel myši nad 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 položku nabídky **Uzavřít**: TNC se vrátí zpátky do správy souborů

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

▷

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

↓

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

ENT

Zobrazení souborů Excelu a jejich zpracování

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

PGM MGT

- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zvolte adresář, ve kterém je uložen soubor Excelu.
- Přesuňte kurzor na soubor Excelu

ENT

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

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

Když umístíte ukazatel myši nad 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 položku nabídky **Uzavřít**: TNC se vrátí zpátky do správy souborů

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

▷

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

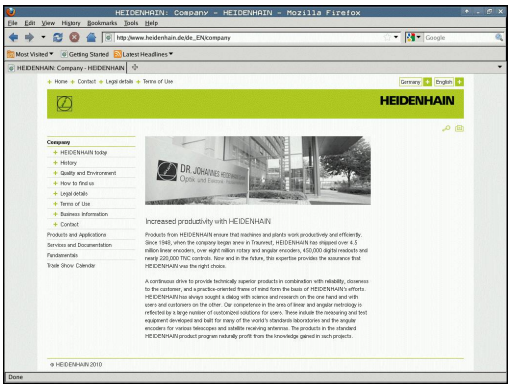
↓

ENT

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

Zobrazit soubory internetu

Chcete-li otevřít soubory z internetu s příponami **htm** nebo **html** přímo v TNC, 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**: TNC otevře internetový soubor přídavným nástrojem **Web Browser** ve vlastní aplikaci.

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

Když umístíte ukazatel myši nad 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 **Opustit** (Quit): TNC se vrátí zpátky do správy souborů

Pokud nepoužíváte myš, zavřete **Web Browser** takto:

▷

- Stiskněte přepínací tlačítko softtlačítek: **Web Browser** otevře rozbalovací nabídku **Soubor**

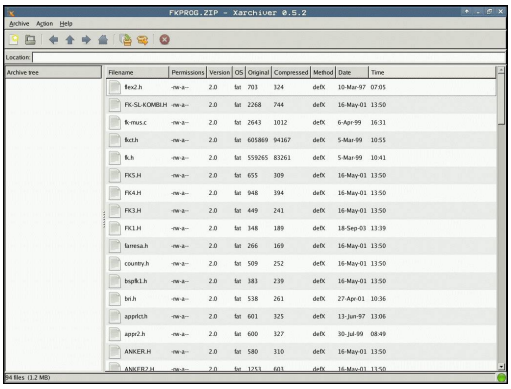
↓

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

ENT

Práce s archivními soubory ZIP

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



PGM MGT

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

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

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

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

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

- Myší zvolte položku nabídky **ARCHIV**
- Zvolte položku nabídky **Exit** (Ukončit): TNC se vrátí zpět do správy souborů

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

▷

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

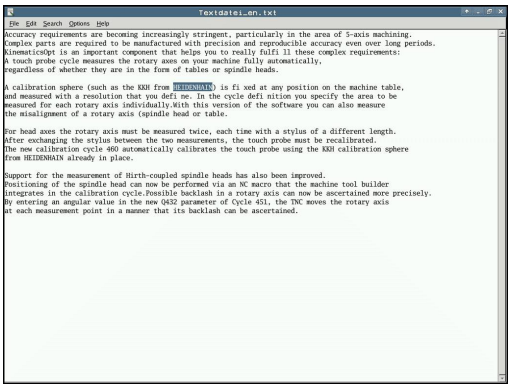
↓

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

ENT

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**: TNC otevře textový soubor interním textovým editorem

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

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

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

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

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

- Myší zvolte položku nabídky **Soubor**
- Zvolte položku nabídky **Exit** (Ukončit): TNC se vrátí zpět do správy souborů

Zobrazení video-souborů

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

Chcete-li otevřít video-soubor přímo v TNC, 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**: TNC otevře video-soubor ve vlastní aplikaci.

Zobrazení grafických souborů

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

PGM MGT

- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zvolte adresář, ve kterém je uložen grafický soubor.
- Přesuňte kurzor na grafický soubor

ENT

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

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

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

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

- Myší zvolte položku nabídky **Soubor**
- Zvolte položku nabídky **Exit** (Ukončit): TNC se vrátí zpět do správy souborů

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

▷

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

↓

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

ENT

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.

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.

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.

Kalibraci zahrnuje následující kroky:

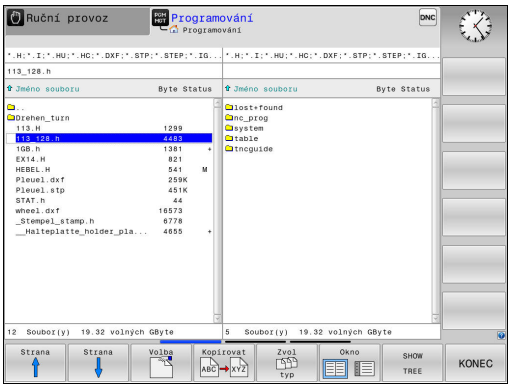
- ▶ Spusťte přídavný nástroj v řízení pomocí lišty úloh
- > ITC otevře pomocné okno se třemi volitelnými body
- ▶ Zvolte dotykovou citlivost
- ▶ Stiskněte klávesu **OK**
- > ITC zavře pomocné okno

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 633

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



PGM MGT

- Vyvolejte správu souborů: 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 TNC na externí nosič dat, přesuňte kurzor v levém okně na soubor, který se má přenést.

Chcete-li kopírovat z externího datového nosiče do TNC, 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 klávesou **ENT**. TNC otevře stavové okno, které vás informuje o postupu kopírování, nebo

Okno

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

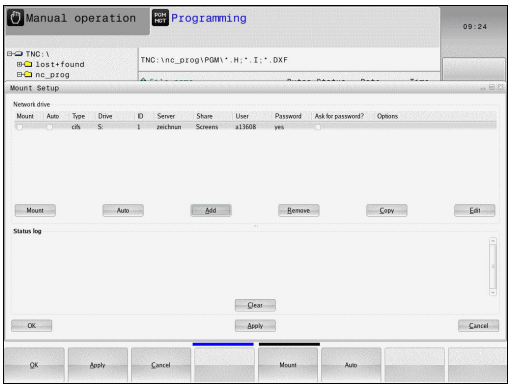
TNC v síti

Ethernet kartu musíte připojit k síti.

Další informace: "Rozhraní Ethernet ", Stránka 639

Chybová hlášení během provozu v síti TNC protokoluje.

Další informace: "Rozhraní Ethernet ", Stránka 639



Je-li TNC 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). TNC 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, TNC označí sloupec **Mount**, je-li spojení aktivní.
Oddělit	Ukončit síťové spojení
Auto	Automatické navázání síťového spojení při zapnutí TNC. TNC 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 u TNC

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

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

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

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

Pokud dostanete chybové hlášení během připojování datového nosiče USB, zkontrolujte nastavení bezpečnostního softwaru SELinux.

Další informace: "Bezpečnostní software SELinux", Stránka 98

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

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

Práce s USB-zařízením

Výrobce vašeho strojů může USB-zařízením předvolit pevné názvy. Informujte se v příručce ke stroji!

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 **VERBERGEN** dialog zavřete, ale přenos souboru pokračuje v pozadí. Řízení ukazuje varování, dokud není přenos souboru dokončen.

Odpojení zařízení USB

Při odstraňování zařízení USB musíte zásadně postupovat takto:

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

- Směrovou klávesou zvolte levé okno

- Směrovou klávesou zvolte odpojované zařízení USB

- Přepínejte lištu softtlačítek

- Stiskněte softklávesu Přídavné funkce

- Přepínejte lištu softtlačítek

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

- Ukončení správy souborů

Naopak můžete již předtím odebrané zařízení USB zase připojit po stisknutí této softklávesy:

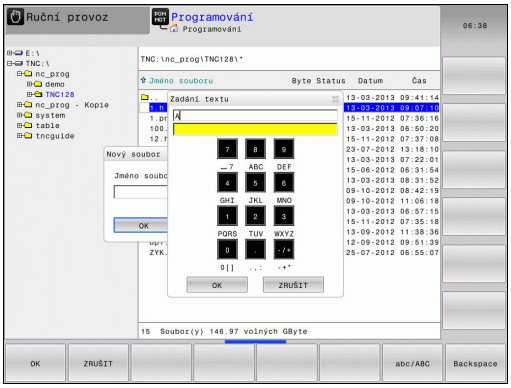
- Zvolte funkci k opětnému připojení USB-zařízení

4

Programovací pomůcky

4.1 Klávesnice na obrazovce

Používáte-li kompaktní verzi TNC 620 (bez znakové klávesnice), můžete zadávat písmena a znaky na obrazovkové klávesnici nebo přes PC-klávesnici, připojenou do rozhraní USB.



Zadávání textu klávesnicí na obrazovce

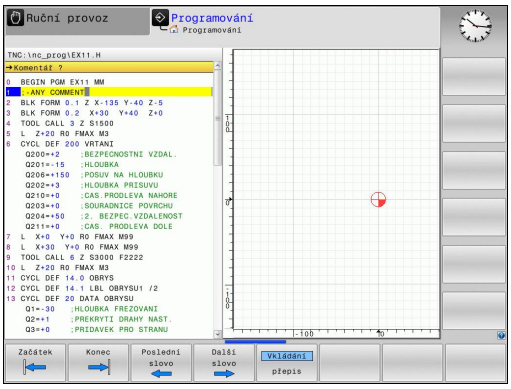
- Přejete-li si zadat písmena, např. název programu nebo název adresáře klávesnicí na obrazovce, stiskněte klávesu **GOTO**.
- TNC otevře okno, kde je zobrazeno zadávací políčko čísel TNC s příslušnými písmeny.
- Stiskem příslušné klávesy, případně i opakovaným, posuňte kurzor na požadovaný znak.
- Vyčkejte,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

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

4.2 Vložení komentářů

Použití

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



V závislosti na strojním parametru **lineBreak**(č. 105404) ukáže TNC komentáře, které nelze zobrazit na obrazovce vcelku, v několika řádcích nebo se objeví na obrazovce znak **>>**.

Poslední znak v bloku s komentářem nesmí být vlnovka (~).

Máte následující možnosti, jak zadat komentář.

Komentář během zadávání programu

- Zadejte údaje pro NC-blok, potom stiskněte **;** (středník) na znakové klávesnici – TNC zobrazí otázku **Komentář?**
- Zadejte komentář a blok uzavřete klávesou **END**

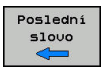
Dodatečné vložení komentáře

- Zvolte blok, ke kterému chcete připojit komentář.
- Zvolte poslední slovo v bloku směrovou klávesou vpravo, potom stiskněte **;** (středník) na znakové klávesnici – TNC zobrazí otázku **Komentář?**
- Zadejte komentář a blok uzavřete klávesou **END**

Zadání komentáře v samostatném bloku

- Zvolte blok, za který chcete vložit komentář.
- Zahajte programovací dialog klávesou **;** (středník) na znakové klávesnici
- Zadejte komentář a blok uzavřete klávesou **END**

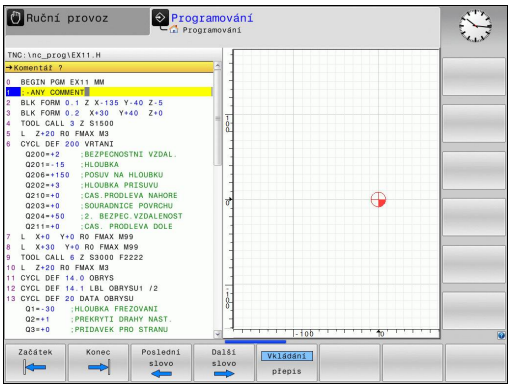
Funkce při editaci komentářů

Softtlačítko	Funkce
	Skočit na počátek komentáře
	Skočit na konec komentáře
	Skočit na začátek slova. Slova musí být oddělena prázdným znakem.
	Skočit na konec slova. Slova musí být oddělena prázdným znakem.
	Přepínání mezi režimem vkládání a přepisování

4.3 Znázornění NC-programů

Zvýraznění syntaxe

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



Barevné zvýraznění prvků syntaxe

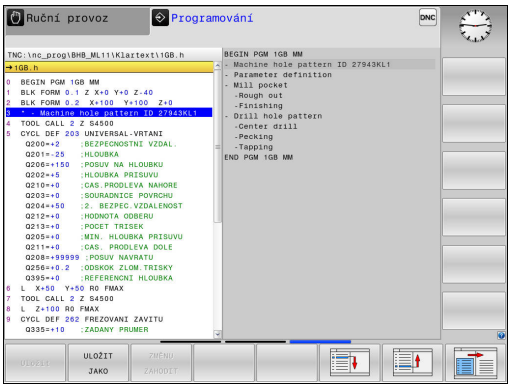
Použití	Barva
Standardní barva	Černá
Znázornění komentářů	Zelená
Znázornění číselných hodnot	Modrá
Číslo bloku	Fialová

Posuvník

Posuvníkem na pravém okraji programového okna můžete obsah obrazovky posunovat s pomocí myši. Navíc můžete podle velikosti a pozice posuvníku odhadovat délku programu a polohu kurzoru.

4.4 Členění programů

Definice, možnosti používání



TNC 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 TNC 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

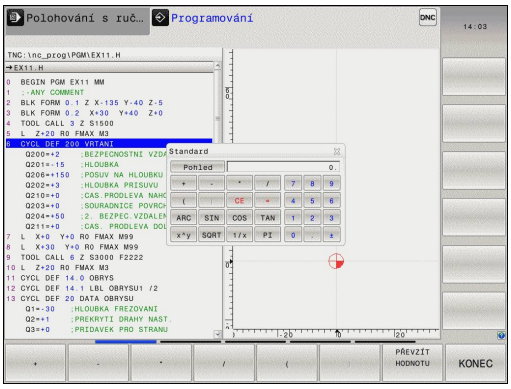
Pokud přeskočíte v okně členění z bloku na blok, tak TNC souběžně ukazuje blok v okně programu. Tak můžete několika málo kroky přeskočit velké části programu.

4.5 Kalkulátor

Ovládání

TNC je vybaven kalkulátorem s nejdůležitějšími matematickými funkcemi.

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



Výpočetní funkce	Zkrácený příkaz (softtlačítko)
Součet	+
Odečítání	–
Násobení	*
Dělení	/
Výpočet se závorkami	( )
Arkus kosinus	ARC
Sinus	SIN
Kosinus	COS
Tangens	TAN
Umocňování hodnot	X^Y
Druhá odmocnina	SQRT
Inverzní funkce	1/x
PI (3,14159265359)	PI
Přičíst hodnotu do paměti	M+
Hodnotu v paměti uložit	MS
Vyvolat paměť	MR
Vymazat paměť	MC
Přirozený logaritmus	LN
Logaritmus	LOG
Exponenciální funkce	e^x
Kontrola znaménka	SGN
Vytvořit absolutní hodnotu	ABS

Výpočetní funkce	Zkrácený příkaz (softtlačítko)
Odříznutí desetinných míst	INT
Odříznutí míst před desetinnou čárkou	FRAC
Hodnota modulu	MOD
Volba náhledu	Náhled
Mazání hodnoty	CE
Měrná jednotka	MM nebo INCH (palce).
Znázornit hodnotu úhlu v obloukové míře (výchozí: úhel ve stupních)	RAD
Zvolte způsob znázornění čísla	DEC (decimální) nebo HEX (hexadecimální)

Převzetí vypočítané hodnoty do programu

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

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

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

4.5 Kalkulátor

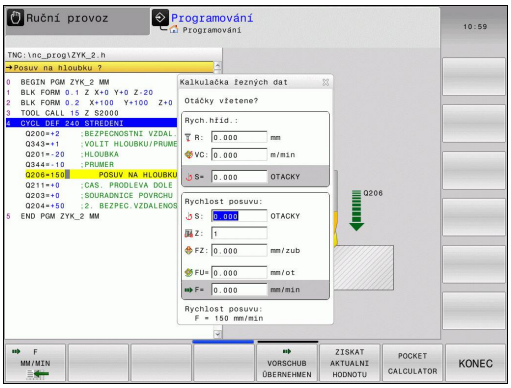
Funkce v kalkulátoru

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.

4.6 Kalkulačka řezných dat

Použití



S kalkulačkou řezných dat můžete vypočítat otáčky vřetene a posuv pro obrábění. Vypočítané hodnoty pak můžete převzít do NC-programu do otevřeného dialogu pro zadání posuvu nebo otáček.

Pro otevření kalkulačky řezných dat stiskněte softklávesu **ŘEZNÁ DATA KALKULAČKA**. TNC 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 můžete počítat také v bloku TOOL CALL a automaticky přebírat do následujících pojezdových bloků a cyklů. K tomu zvolte při zadávání posuvu do pojezdových bloků nebo cyklů softtlačítko **F AUTO**. TNC pak použije posuv definovaný v bloku TOOL CALL. Pokud musíte posuv dodatečně změnit, musíte přizpůsobit pouze posuv v TOOL CALL.

4.6 Kalkulačka řezných dat

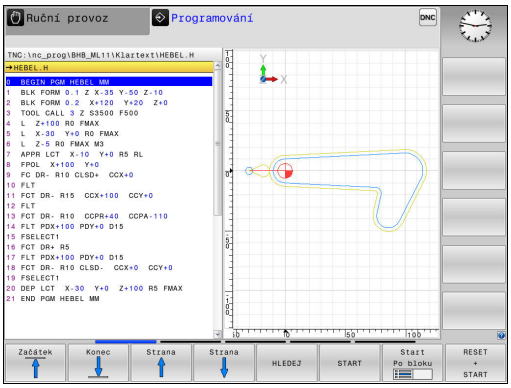
Funkce v kalkulačce řezných dat:

Softtlačítko	Funkce
	Převzít otáčky z formuláře kalkulačky řezných dat do otevřeného políčka dialogu
	Převzít posuv z formuláře kalkulačky řezných dat do otevřeného políčka dialogu
	Převzít řeznou rychlost z formuláře kalkulačky řezných dat do otevřeného políčka dialogu
	Převzít posuv na zub z formuláře kalkulačky řezných dat do otevřeného políčka dialogu
	Převzít posuv na otáčku z formuláře kalkulačky řezných dat do otevřeného políčka dialogu
	Převzít rádius nástroje do formuláře kalkulátoru řezných dat
	Převzít otáčky z otevřeného políčka dialogu do formuláře kalkulátoru řezných dat
	Převzít posuv z otevřeného políčka dialogu do formuláře kalkulátoru řezných dat
	Převzít posuv na zub z otevřeného políčka dialogu do formuláře kalkulátoru řezných dat
	Převzít hodnotu z otevřeného políčka dialogu do formuláře kalkulátoru řezných dat
	Přejít do kalkulátoru
	Posunout kalkulačku řezných dat ve směru šipky
	Použít v kalkulačce řezných dat palcové hodnoty
	Ukončit kalkulačku řezných dat

4.7 Programovací grafika

Souběžné provádění / neprovádění programovací grafiky

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



- Přejděte na rozdělení obrazovky na Program vlevo a Grafika vpravo: stiskněte klávesu přepnutí obrazovky a softklávesu **GRAFIKA + PROGRAMU**

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

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

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
- **okrová:** dráha středu nástroje
- **červená:** rychloposuv

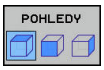
Další informace: "Grafika FK-programování", Stránka 271

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.

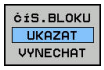
- Vynulovat dosud aktivní data nástrojů a vytvořit grafiku: stiskněte softklávesu **RESET + START**

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 TNC vytváří programovací grafiku
	Volba náhledu ■ Pohled shora (půdorys) ■ Pohled zepředu ■ 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**

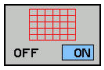
Vymazat grafiku

- Přepínat lišty softtlačítek

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

Zobrazit mřížkování

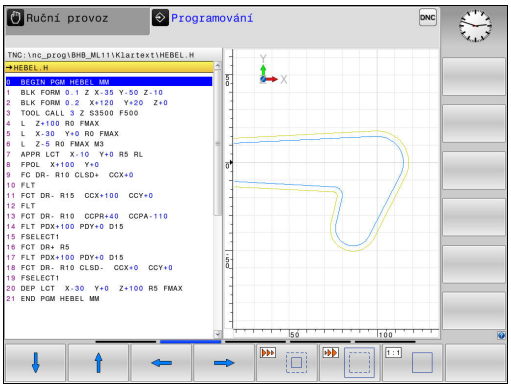
- Přepínat lišty softtlačítek



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

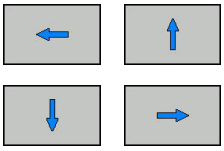
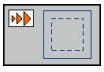
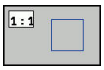
Zmenšení nebo zvětšení výřezu

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 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 TNC náhled.
- K rychlému zvětšení nebo zmenšení libovolné oblasti: otáčejte kolečkem myši dopředu nebo dozadu.

4.8 Chybová hlášení

Zobrazování chyb

Chybu ukazuje TNC mimo jiné také při:

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

Vzniklá chyba se zobrazuje v záhlaví červeným písmem.

Řízení používá pro různé dialogy 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.

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

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

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

Otevřete okno chyb

ERR

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

Zavření okna chyb

KONEC

- Stiskněte softklávesu **KONEC**, nebo

ERR

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

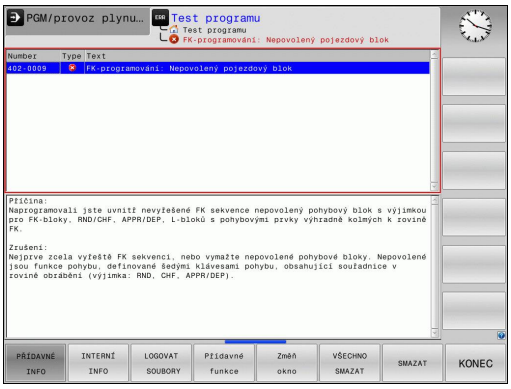
Podrobná chybová hlášení

TNC ukazuje možné příčiny chyby a možnosti jejího odstranění:

- Otevřete okno chyb

PŘÍDAVNÉ INFO

- Informace o příčině chyby a jejím odstranění: Umístěte kurzor na chybové hlášení a stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ INFO**. TNC 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**. TNC 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.

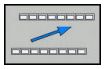
- Otevřete okno chyb

Přídavné funkce

- Stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ FUNKCE**

FILTR OFF ON

- 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

TNC ukládá vzniklé chyby a důležité události (např. start systému) do chybového protokolu. Kapacita chybového protokolu je omezená. Když je chybový protokol plný, založí TNC druhý soubor. Pokud je i tento soubor plný, tak se smaže první protokol chyb a znovu se do něho zapisuje, atd. Při prohlížení historie chyb přepínejte mezi **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

TNC ukládá stisknutá tlačítka a důležité události (např. start systému) do protokolu tlačítek. Kapacita protokolu tlačítek je omezená. Když je protokol tlačítek plný, tak se přepne na druhý protokol. Pokud je i tento soubor zase plný, tak se smaže první protokol tlačítek a znovu se do něho zapisuje, atd. Při prohlížení historie zadávání přepínejte mezi **AKTUÁLNÍ SOUBOR** a **PŘEDCHOZÍ SOUBOR**.

- Stiskněte softklávesu **LOGOVAT SOUBORY**

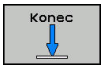
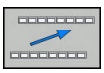
- Otevření protokolu tlačítek: Stiskněte softklávesu **STISK KL. PROTOKOL**

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

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

TNC ukládá každé stisknuté tlačítko obslužného panelu během ovládání do protokolu tlačítek. Nejstarší záznam je uveden na začátku – nejnovější záznam je na konci souboru.

Přehled tlačítek a softtlačítek k prohlížení protokolu

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

Uložení servisních souborů

Je-li to potřeba, můžete uložit „aktuální situaci TNC“ a poskytnout ji servisnímu technikovi k vyhodnocení. Přitom se ukládá skupina servisních souborů (protokoly chyb a tlačítek, ale i další soubory, které poskytují informace o aktuální situaci stroje a obrábění).

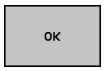
Pokud opakujete funkci **Uložit servisní soubory** se stejným názvem souboru, tak se předchozí uložená skupina servisních souborů přepíše. Proto používejte při novém provádění této funkce jiný název souboru.

Uložit servisní soubory

- Otevřít okno chyby.

- Stiskněte softklávesu **LOGOVAT SOUBORY**

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



- Uložení servisních souborů: Stiskněte softklávesu **OK**

Vyvolání systému nápovědy TNCguide

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

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

- Vyvolání nápovědy k chybovým hlášením HEIDENHAIN

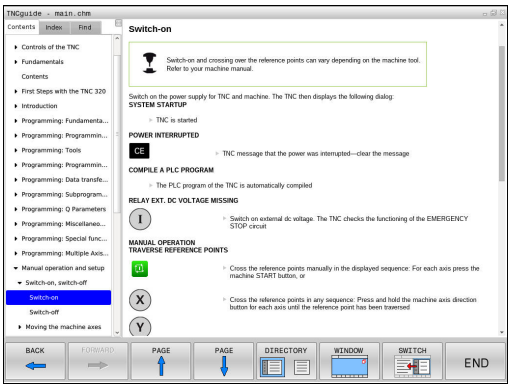
- Vyvolání nápovědy ke strojně specifickým chybovým hlášením, pokud jsou k dispozici

4.9 Kontextová nápověda TNCguide

Použití

Abyste mohli používat TNCguide, tak nejdříve musíte stáhnout soubory nápovědy z domácích stránek HEIDENHAINA.

Další informace: "Stáhnout aktuální soubory nápovědy", Stránka 192



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

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

V TNCguide je k dispozici následující dokumentace uživatelů:

- 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.

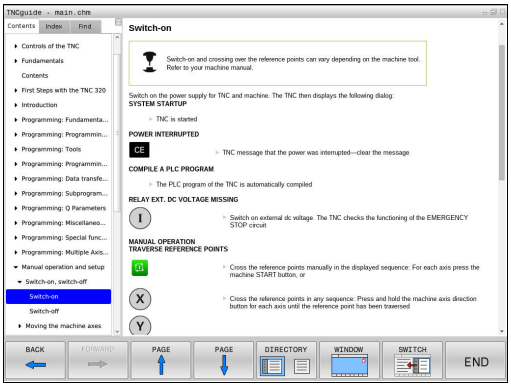
Opčně může výrobce vašeho stroje ještě zahrnout do **TNCguide** strojně specifickou dokumentaci. Tyto dokumenty se pak objeví v souboru **main.chm** jako samostatné knihy.

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). TNC může otevřít libovolný soubor .chm, i když tento není uložen v interní paměti TNC.



Při vyvolání nápovědy na programovacím pracovišti TNC spustí interně definovaný standardní prohlížeč.

U mnoha softtlačítek je k dispozici kontextové vyvolání, přes které se můžete dostat přímo k popisu funkce příslušného softtlačítka. Tuto funkci máte pouze při ovládání myší. Postupujte takto:

- Zvolte lištu softtlačítek, kde se zobrazuje požadované softtlačítko.
- Myší klikněte na symbol nápovědy, který TNC zobrazuje přímo vpravo nad lištou softtlačítek: kurzor myši se změní na otazník
- Otazníkem klepněte na softtlačítko, jehož funkci si přejete vyjasnit: TNC otevře TNCguide. Pokud není vstupní bod pro vybrané softtlačítko, TNC otevře soubor knih **main.chm**. Můžete vyhledat požadované vysvětlení pomocí fulltextového vyhledávání nebo ručně

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

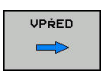
- Zvolte libovolný NC-blok
- Označení požadovaného slova
- Stiskněte klávesu **HELP**: TNC spustí nápovědu a ukáže popis aktivní funkce. To neplatí pro přídavné funkce nebo cykly od výrobce vašeho stroje.

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 ■ Okno textu vpravo je aktivní: Pokud se text nebo grafika nezobrazuje kompletní, tak stránku posuňte dolů nebo nahoru
	■ Obsah vlevo je aktivní: Rozložit další úrovně obsahu. ■ Textové okno vpravo je aktivní: Bez funkce
	■ Obsah vlevo je aktivní: Skrýt další úrovně obsahu ■ Textové okno vpravo je aktivní: Bez funkce
	■ Obsah vlevo je aktivní: Zobrazit stránku vybranou kurzorovou klávesou ■ Textové okno vpravo je aktivní: Stojí-li kurzor na odkazu, tak skok na propojenou stránku
	■ Obsah vlevo je aktivní: Přepínání karet mezi zobrazením obsahu, rejstříku, funkcí textového hledání a přepnutí na pravou stranu obrazovky. ■ Textové okno vpravo je aktivní: Skok zpět do levého okna
	■ Obsah vlevo je aktivní: Zvolte níže nebo výše uvedenou položku ■ Textové okno vpravo je aktivní: Skočit na další odkaz
	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

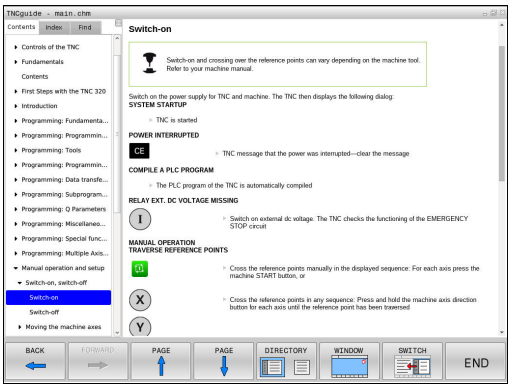
Softtlačítko	Funkce
	Přechod mezi zobrazením celé pracovní plochy a redukovaným zobrazením. Při redukovaném zobrazení vidíte pouze část pracovní plochy TNC.
	Interně se provede zaměření na aplikaci TNC, takže při otevřeném TNCguide se může ovládat řídicí systém. Je-li aktivní zobrazení celé pracovní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



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 a potvrďte ho klávesou **ENT**: TNC ukáže seznam nalezených míst, která toto slovo obsahují
- Směrovým tlačítkem prosvětlete požadované místo
- Klávesou **ENT** zobrazte nalezené místo

Textové hledání můžete provádět vždy pouze s jediným slovem.

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

4.9 Kontextová nápověda TNCguide

Stáhnout aktuální soubory nápovědy

Soubory nápovědy, vhodné pro váš TNC-software, naleznete na domácí stránce HEIDENHAINA v části:
http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

Vhodný soubor nápovědy hledejte takto:

- Řídicí systémy TNC
- Modelová řada, např. TNC 600
- Požadované číslo NC-softwaru, např.TNC 620 (81760x-04)
- Z tabulky **Nápověda online (TNCguide)** zvolte požadovanou jazykovou verzi
- Stáhněte soubor ZIP a rozbalte ho
- Rozbalené soubory CHM pak přesuňte do TNC do adresáře **TNC:\tncguide\de**, popř. do příslušného podadresáře s vaším jazykem

Pokud přenášíte soubory CHM k TNC pomocí TNCremo, tak musíte v bodu nabídky **Navíc >Konfigurace >Mód >Přenos v binárním formátu** zadat koncovku souboru **.CHM**.

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

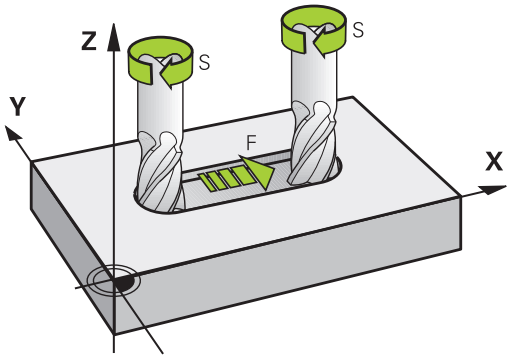
5

Nástroje

5.1 Zadání vztahující se k nástroji

Posuv F

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



Zadání

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

Další informace: "Vytváření NC-bloků klávesami dráhových funkcí", Stránka 238

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

TOOL CALL

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

Změna během provádění programu

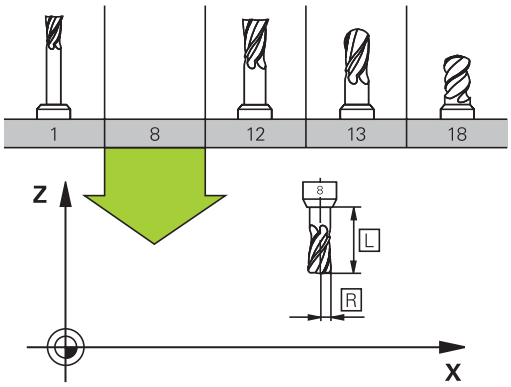
Během provádění programu změníte otáčky vřetena pomocí potenciometru otáček vřetena S.

5.2 Nástrojová data

Předpoklady pro korekci nástroje

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

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



Číslo nástroje, název nástroje

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

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

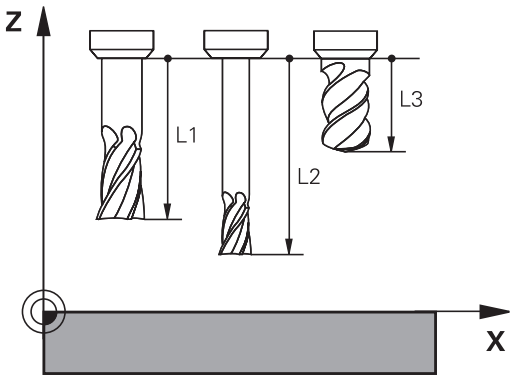
Malá písmena nahrazuje řízení při ukládání automaticky odpovídajícími velkými písmeny.

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

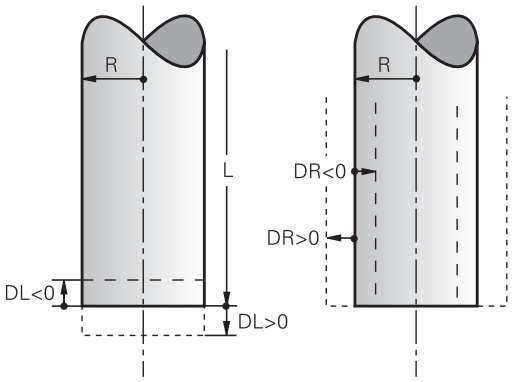
Délku nástroje L byste měli zásadně zadávat jako absolutní délku, vztaženou ke vztažnému bodu nástroje. TNC nutně potřebuje pro četné funkce ve spojení s víceosovým obráběním celkovou délku nástroje.



Rádius nástroje R

Rádius nástroje R zadejte přímo.

Delta-hodnoty pro délky a rádiusy



Delta-hodnoty označují odchylky pro délku a rádius nástrojů.

Kladná delta-hodnota 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 bloku **TOOL CALL** nezmění v simulaci zobrazovanou velikost **nástroje**. Naprogramované delta-hodnoty ale posunou **Nástroj** v simulaci o definovanou velikost.

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

Zadání dat nástroje do programu

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

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

- 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 poloměru přímo do políčka dialogu: 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. Aby bylo možné zadat několik korekcí k jednomu nástroji (indexace čísla nástroje), vložte řádku a rozšiřte číslo nástroje o tečku a o číslo od 1 do 9 (např.**T 5.2**).

Tabulky nástrojů musíte používat v následujících případech:

- Chcete-li používat indexované nástroje, jako například stupňové vrtáky s více délkovými korekcemi,
- 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

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

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

Náhled na tabulku nástrojů můžete měnit i když ji otevíráte.

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	Hodnota korekce pro délku nástroje L	**Délka nástroje ?**
R	Hodnota korekce pro rádius nástroje R	**Poloměr nástroje ?**
R2	Rádius nástroje R2 pro frézu s rohovým rádiusem (jen pro 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) 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 TNC při následujícím **TOOL CALL**-bloku sesterský nástroj	**Max.životnost při TOOL CALL ?**
CUR_TIME	Aktuální životnost nástroje v minutách: TNC samostatně přičítá aktuální životnost (**CUR_TIME**: jako **CUR**rent **TIME** = anglicky aktuální/probíhající čas). Pro používané nástroje můžete hodnotu předvolit.	**Aktuální čas nasazení ?**
TYP	Typ nástroje: Stiskněte klávesu ENT pro editaci políčka; klávesa GOTO zobrazí okno, ve kterém můžete zvolit typ nástroje. 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 cyklus 22	**Délka břitu v ose nástroje ?**
ANGLE (ÚHEL)	Maximální úhel zanořování nástroje při kyvném zápichovém pohybu pro cykly 22 a 208.	**Max. úhel ponoření ?**

Zkr.	Zadání	Dialog
NMAX	Omezení otáček vřetena pro tento nástroj. Monitoruje se jak naprogramovaná hodnota (chybové hlášení), tak i zvýšení otáček potenciometrem. Funkce není aktivní: zadejte -. **Rozsah zadávání**: 0 až +999 999, funkce není aktivní: zadat -	**Maximální otáčky [1/MIN]**
LIFTOFF	Určuje, zda má TNC odjet nástrojem při NC-Stop ve směru kladné osy nástroje, aby se nevytvořily na obrysu stopy po odjíždění. Je-li **Y** definováno, tak TNC odjede nástrojem od obrysu, pokud byla aktivována funkce M148. **Další informace:** "Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148", Stránka 415	**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?**
LAST_USE	Datum a čas kdy TNC naposledy vyměnil nástroj pomocí **TOOL CALL**-bloku.	**Datum/čas posled. volání nástr.**
PTYP	Typ nástroje pro vyhodnocení v tabulce pozic 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 425). **Rozsah zadávání**: N (není aktivní) a Y (je aktivní)	**ACC aktivní? Ano=ENT/ Ne=NOENT**
KINEMATIC	Zobrazit kinematiku držáku nástrojů softtlačítkem **VYBER** a převzít název souboru a cestu softtlačítkem **OK** (ve správě nástrojů zobrazit klávesou **GOTO** a převzít softtlačítkem **VOLBA**). **Další informace:** "Přiřadit parametrizovaný držák nástrojů", Stránka 424	**Kinematika nástroj-nosič**
OVRTIME	Čas pro překročení životnosti nástroje v minutách **Další informace:** "Překročení doby životnosti", Stránka 217 Funkci definuje výrobce stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.	**Životnost nástroje vypršela**

Tabulka nástrojů: Nástrojová data pro automatické měření nástrojů

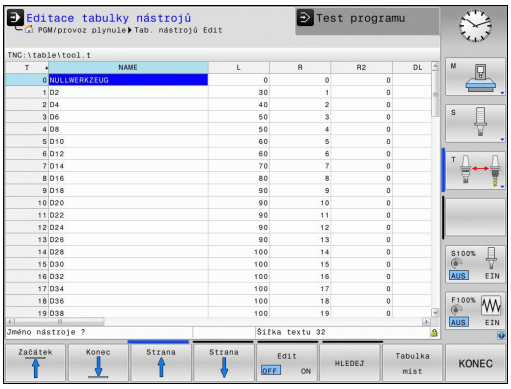
Popis cyklů k automatickému měření nástroje.
Další informace: Příručka pro uživatele programování cyklů

Zkr.	Zadání	Dialog
CUT	Počet břitů nástroje (max. 99 břitů)	**POČET BŘITŮ ?**
LTOL	Přípustná odchylka od délky nástroje L pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Vstupní rozsah: 0 až 0,9999 mm	**Opotřebení-tolerance: délka ?**
RTOL	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Vstupní rozsah: 0 až 0,9999 mm	**Opotřebení-tolerance: poloměr ?**
R2TOL	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R2 pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Vstupní rozsah: 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 TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadávání: 0 až 3,2767 mm	**Zlomení-tolerance: délka?**
RBREAK	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění zlomení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Vstupní rozsah: 0 až 0,9999 mm	**Zlomení-tolerance: poloměr ?**

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 TNC 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 TNC zobrazí zprávu: **Tabulka nástrojů je zablokovaná**.

Když vytváříte nový nástroj, sloupec délky a poloměru zůstávají prázdné až do zadání hodnot. Při pokusu zaměnit takový nový nástroj přeruší řízení činnost s chybovým hlášením. Tak nemůžete zaměnit žádný nástroj, pro který nebyly ještě zadány žádné údaje.

Zobrazení pouze určitých typů nástrojů (nastavení filtru)

- Stiskněte softklávesu **EDITOR TABULEK**
- Zvolte softtlačítkem požadovaný typ nástroje: TNC ukáže pouze nástroje zvoleného typu
- Jak filtr znovu zrušit: stiskněte softklávesu **ZOBR. VŠE**

Výrobce stroje upravuje rozsah funkce filtrování pro váš stroj. Respektujte informace v příručce ke stroji!

Skrýt nebo třídit sloupce tabulky nástrojů

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

- Stiskněte softklávesu **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 TNC. Pohyb pomocí klávesnice TNC

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

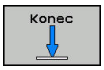
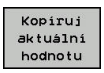
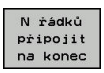
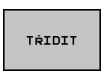
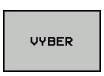
Funkcí **Uchytit sloupce** můžete určit, kolik sloupců (0-3) se přichytí k levému okraji obrazovky. Tyto sloupce se zobrazí i tehdy když v tabulce přejdete doprava.

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 funkce najdete v následující tabulce.

Softtlačítko	Editační funkce pro tabulky nástrojů
	Volba začátku tabulky
	Volba konce tabulky
	Volba předchozí stránky tabulky
	Volba další stránky tabulky
	Hledání textu nebo čísla
	Skok na začátek řádku
	Skok na konec řádku
	Zkopírovat světle podložené pole
	Vložit kopírované pole
	Vložit zadatelný počet řádků (nástrojů) na konec tabulky
	Vložit řádku se zadatelným číslem nástroje
	Smazat aktuální řádek (nástroj)
	Třídit nástroje podle obsahu volitelného sloupce
	Zvolit možné zadávání z pomocného okna
	Zobrazit všechny vrtáky v tabulce nástrojů
	Zobrazit všechny frézy v tabulce nástrojů
	Zobrazit všechny vrtáky závitů / závitové frézy v tabulce nástrojů
	Zobrazit všechny dotykové sondy v tabulce nástrojů

Opuštění libovolné jiné tabulky nástrojů

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

Importování tabulky nástrojů

Respektujte informace v příručce ke stroji! Výrobce stroje může funkci **IMPORTOVAT TABULKU** upravit.

Když přečtete tabulku nástrojů z iTNC 530 a načtete ji do TNC 620, tak musíte upravit její formát a obsah, než ji budete moci použít. Na TNC 620 můžete upravovat tabulky nástrojů pohodlně s funkcí **IMPORT TABULKA**. TNC převede obsah načtené tabulky nástrojů do formátu platného pro TNC 620 a uloží změny ve vybraném souboru.

Dodržujte následující postup:

- Uložte tabulku nástrojů iTNC 530 do adresáře **TNC:\table**

- Zvolte provozní režim: stiskněte klávesu **Programování**

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

- Přesuňte kurzor na tabulku nástrojů, kterou chcete importovat

- Stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ FUNKCE**

- Přepínejte lištu softtlačítek

- Stiskněte softklávesu **IMPORT TABULKA**: TNC se zeptá, zda se má přepsat zvolená tabulka nástrojů

- Nepřepsat žádný soubor: stiskněte softklávesu **ZRUŠIT** nebo
- Přepsat soubor: stiskněte softklávesu **OK**
- Otevřete konvertovanou tabulku a zkontrolujte její obsah
- Nové sloupce tabulky nástrojů jsou zelené
- Stiskněte softklávesu **AKTUALIZAČNÍ POKYNY ODSTRANIT**: zelené sloupce se zobrazí znovu 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 _
TNC převádí při importu čárku v názvech nástrojů na tečku.

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

Jak můžete kopírovat tabulky nástrojů pomocí správy souborů TNC je popsáno v kapitole „Správa souborů“.

Další informace: "Kopírování tabulek", Stránka 149

Při importu tabulek nástrojů od iTNC 530 se importují všechny přítomné typy nástrojů s příslušným typem nástroje. 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 637

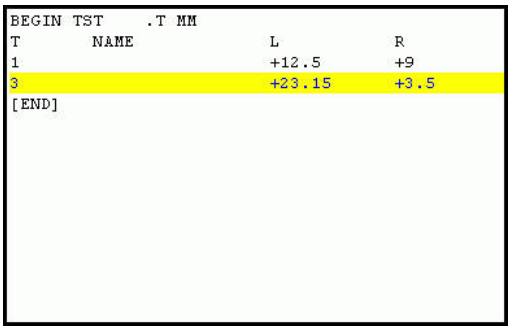
Pokud chcete zjistit data nástroje na externím seřizovacím přípravku a pak je přenést do TNC, pak nastane tento případ použití.

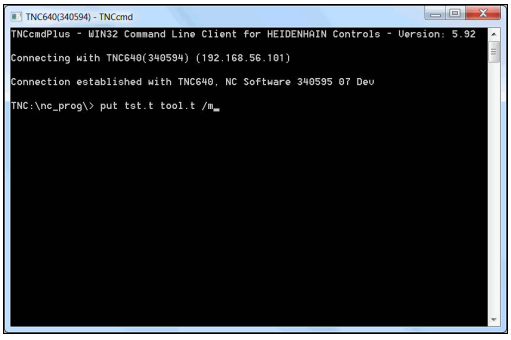
Předpoklady

Kromě opce #18 HEIDENHAIN DNC je potřeba TNCremo od verze 3.1 s funkcemi TNCremoPlus.

Postup

- Zkopírujte tabulku nástrojů TOOL.T do TNC, například do TST.T.
- Spusťte software pro přenos dat TNCremo na PC.
- Navažte spojení s TNC.
- 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 TNC zadejte následující příkaz a proveďte ho stisknutím Return (viz obrázek):put tst.t tool.t /m





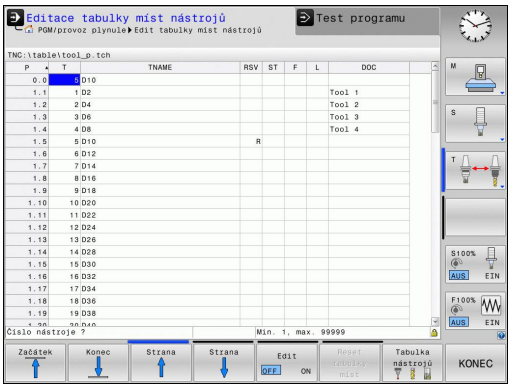
Při přenosu se přepíšou pouze ta nástrojová data, která jsou definována v souboru dílce (například TST.T). Všechna ostatní nástrojová data v tabulce TOOL.T zůstanou beze změny.

Jak můžete kopírovat tabulky nástrojů pomocí správy souborů TNC je popsáno ve „Správě souborů“.

Další informace: "Kopírování tabulek", Stránka 149

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**

- Volba tabulky míst: stiskněte softklávesu **TABULKA MÍST**

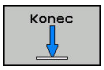
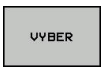
- Nastavte softtlačítko **EDITOVAT** na **ZAP**; možná to na vašem stroji nebude nutné či možné: informujte se v příručce ke stroji.

Volba tabulky pozic v režimu Programování

PGM MGT

- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zobrazte výběr typu souboru: stiskněte softklávesu **ZOBR. VŠE**
- Zvolte nějaký 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
	Volba začátku tabulky
	Volba konce tabulky
	Volba předchozí stránky tabulky
	Volba další stránky tabulky
	Resetovat tabulku pozic
	Vynulování sloupce Číslo nástroje T
	Skok na začátek řádky
	Skok na konec řádky
	Simulace výměny nástroje
	Zvolte nástroj z tabulky nástrojů: TNC zobrazí obsah tabulky nástrojů. Směrovými klávesami zvolte nástroj, softklávesou **OK** ho převezměte do tabulky pozic.
	Editovat aktuální políčko
	Třídit náhled

Výrobce stroje definuje funkci, vlastnosti a označení různých zobrazovacích filtrů. Respektujte informace v příručce ke stroji!

Vyvolání nástrojových dat

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

- Zvolte vyvolání nástroje klávesou **TOOL CALL**

TOOL CALL

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

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

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

Příklad: Vyvolání nástroje

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

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

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

Předvolba nástrojů

Předvolba nástrojů pomocí **TOOL DEF** je funkce závislá na provedení stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

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

Výměna nástroje

Automatická výměna nástroje

Výměna nástroje je funkce závislá na provedení stroje. Respektujte informace v příručce ke stroji!

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

Automatická výměna nástrojů při překročení životnosti: M101

M101 je funkce závislá na provedení stroje. Respektujte informace v příručce ke stroji!

TNC 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. TNC 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.

TNC provede automatickou výměnou 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

Pozor riziko pro nástroj a pro obrobek!

Když pracujete se speciálními nástroji (např. kotoučovou frézou) vypněte automatickou výměnu nástroje s **M102**, protože TNC odjíždí nástrojem vždy nejdříve ve směru osy nástroje od obrobku.

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

Zadáte-li funkci **M101**, pokračuje TNC 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 TNC použije hodnotu 1, nebo standardní hodnotu určenou výrobcem stroje.

Čím více budete zvyšovat hodnotu **BT,** tím méně se bude projevovat případné prodloužení životnosti pomocí **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.

Překročení doby životnosti

Respektujte informace v příručce ke stroji!
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 TNC 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 490

Kontrola použitelnosti nástrojů

Předpoklady

Funkce kontroly použitelnosti nástroje musí být povolena výrobcem stroje.
Respektujte informace v příručce ke stroji!

Aby bylo možno zkontrolovat použitelnost nástroje, tak musíte zapnout v MOD-menu **Vytvoření souboru použití nástrojů**.

Další informace: "Soubor použití nástrojů", Stránka 628

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** stisknout 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. ■ **TTOTAL**: Celková doba používání nástroje ■ **STOTAL**: Vyvolání podprogramu Záznamy jsou uspořádány chronologicky. ■ **TIMETOTAL**: Celkový čas obrábění v NC-programu se zapíše do sloupce **WTIME**. Do sloupce **PATH** (Cesta) uloží TNC cestu příslušného NC-programu. Sloupec **TIME** (Čas) obsahuje součet všech záznamů **TIME** (doba posuvu bez rychloposuvů). Všechny ostatní sloupce TNC nastaví na „0“. ■ **TOOLFILE**: Do sloupce **PATH** (Cesta) uloží TNC cestu k tabulce nástrojů, s níž jste provedli test programu. Tak může TNC při vlastní kontrole používání nástroje zjistit, zda jste test programu provedli s TOOL.T.
TNR	Číslo nástroje (**-1**: ještě nebyl vyměněn žádný nástroj)
IDX	Index nástroje
NÁZEV	Název nástroje z tabulky nástrojů
TIME	Doba používání nástroje v sekundách (doba posuvu bez rychloposuvů)

Sloupec	Význam
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 ■ **TOKEN = STOTAL**: název cesty podprogramu
T	Číslo nástroje s jeho indexem
OVRMAX	Maximální vyskytnuvší se override posuvu během zpracování. Při testu programu zde TNC zanese hodnotu 100 (%)
OVRMIN	Minimální vyskytnuvší se override posuvu během zpracování. Při testu programu zde TNC zanese hodnotu -1
NAMEPROG	■ 0: Číslo nástroje je programováno ■ 1: Název nástroje je programován

TNC 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:

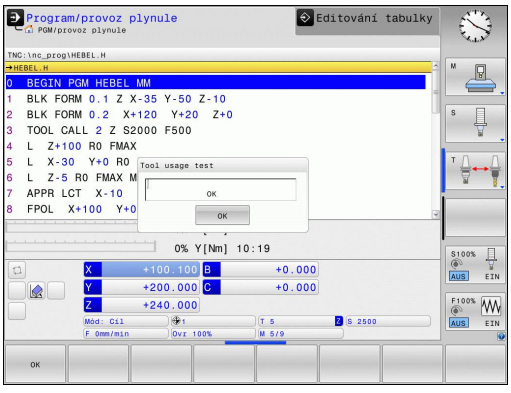
- Kurzor je v souboru palety na jednom záznamu palety: TNC provede kontrolu používání nástrojů pro kompletní paletu
- Kurzor je v souboru palety na jednom záznamu programu: TNC provede kontrolu používání nástrojů pouze pro zvolený program

Používání kontroly používání nástrojů

Pomocí softtlačítek **POUŽITÍ NÁSTROJE** a **TEST POUZITI NASTROJE** můžete před startem programu v provozních režimech **Běh programu, Plynule/Po bloku** prověřit, zda jsou nástroje zvolené v programu k dispozici a zda mají ještě dostatečnou životnost. TNC zde srovnává aktuální hodnoty životnosti z tabulky nástrojů s požadovanými hodnotami v souboru použití nástrojů.

Po stisku softklávesy **TEST POUZITI NASTROJE** TNC ukáže výsledek kontroly použití v pomocném okně. Pomocné okno můžete zavřít klávesou **ENT**.

Dotaz na kontrolu použití nástroje můžete provést funkcí **FN18 ID975 NR1**.



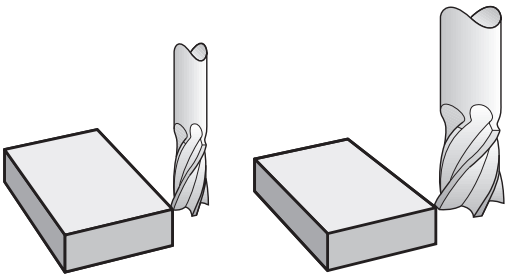
5.3 Korekce nástroje

Úvod

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

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

TNC bere přitom do úvahy až pět 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**).

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

U korekce délky 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**

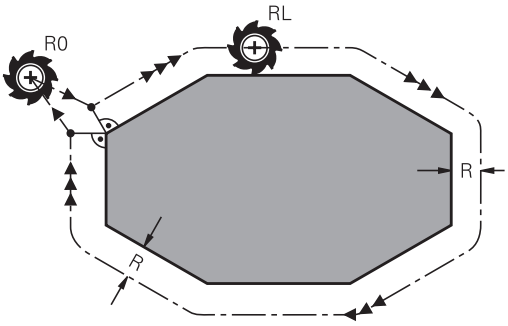
DL $_{\text{TAB}}$: Přídavek **DL** na délku z tabulky nástrojů

Korekce rádiusu nástroje

Programový blok pro pohyb nástroje obsahuje:

- **RL** nebo **RR** 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**.



TNC zruší korekci rádiusu, když:

- naprogramujete přímkový blok s **R0**
- opustíte obrys funkcí **DEP**
- navolit nový program pomocí **PGM MGT**.

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

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

R: Rádius nástroje **L** z bloku **TOOL DEF** nebo z tabulky nástrojů

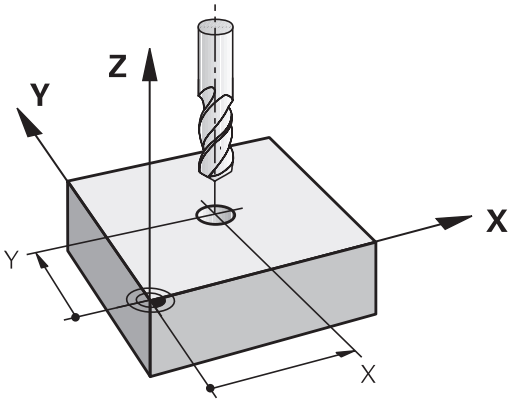
$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$: Přídavek **DR** pro rádius z bloku **TOOL CALL**

$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$: 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.

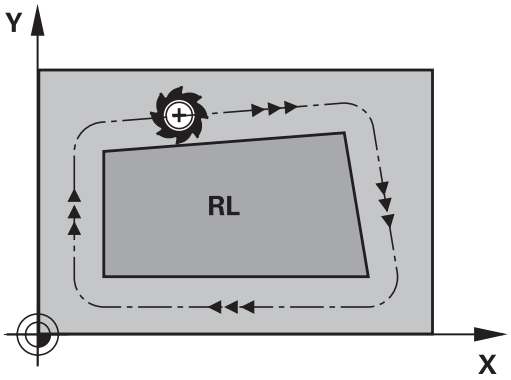


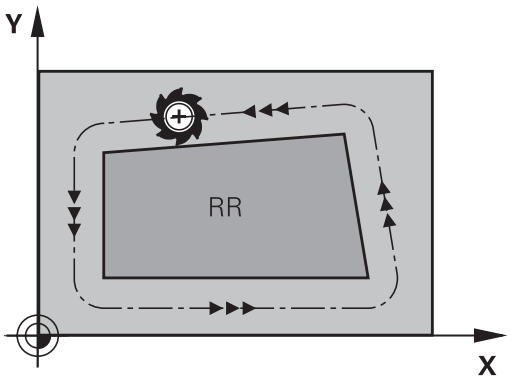
Dráhové pohyby s korekcí rádiusu: RR a RL

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 programu s rozdílnou korekcí rádiusu **RR** a **RL** musí být nejméně jeden blok pojezdu v rovině obrábění bez korekce rádiusu (tedy s **R0**).

TNC aktivuje korekci rádiusu ke konci bloku, ve kterém jste ji poprvé naprogramovali.

V prvním bloku s korekcí rádiusu **RR/RL** a při zrušení s **R0** polohuje TNC nástroj vždy kolmo na programovaný bod startu nebo konce. Napolohujte nástroj před prvním bodem obrysu, respektive 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**

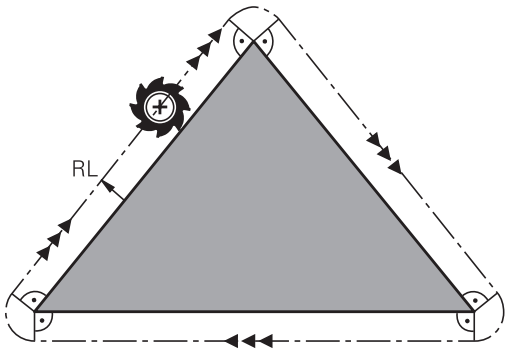
END
- Ukončení bloku: stisknout klávesu **END**

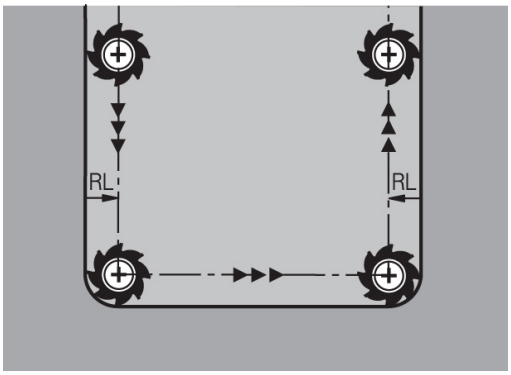
Korekce rádiusu: Obrobit rohy

- Vnější rohy:
  Pokud jste naprogramovali korekci rádiusu, pak TNC vede nástroj na vnějších rozích po přechodové kružnici. Je-li třeba, zredukuje TNC posuv na vnějších rozích, například při velkých změnách směru.
- Vnitřní rohy:
  Na vnitřních rozích vypočte TNC 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.

Pozor nebezpečí kolize!

Při vnitřním obrábění neumísťujte bod startu nebo koncový bod do rohového bodu obrysu, neboť může dojít k poškození obrysu.

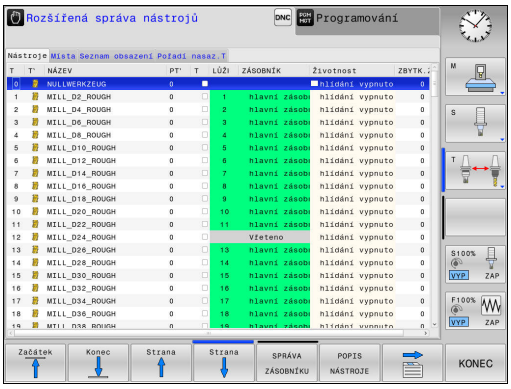




5.4 Správa nástrojů (opce #93)

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.



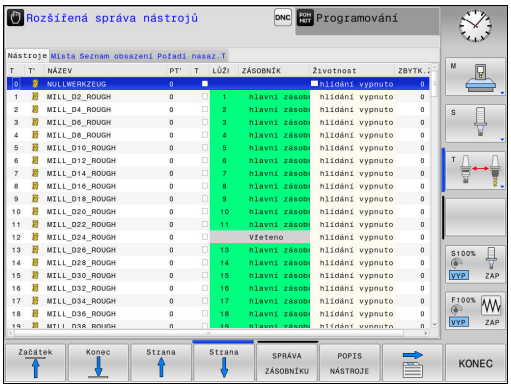
Pomocí správy nástrojů může výrobce vašeho stroje poskytnout nejrůznější funkce pro manipulaci s nástroji. Příklady:

- Přehledné a pokud si to přejete také 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
- Příprava pořadí používání všech nástrojů podle programu
- 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 TNC zobrazí zprávu: **Tabulka nástrojů je zablokovaná**.

Vyvolání správy nástrojů

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



Tabulka nástrojů

- Volba tabulky nástrojů: stiskněte softklávesu **TABULKA NÁSTROJŮ**

▷

- Přepínejte lištu softtlačítek

NASTROJE: SPRÁVA

- Zvolte softtlačítko **NASTROJE: SPRÁVA**: TNC přejde do nového tabulkového náhledu

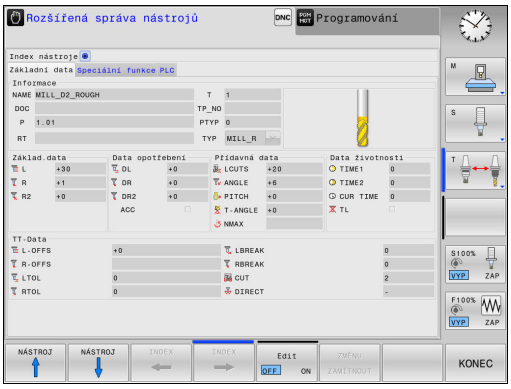
Náhled na správu nástrojů

V novém náhledu znázorní TNC všechny informace o nástroji na těchto čtyřech kartách se záložkami:

- **Tools**: Informace o daném nástroji
- **Místa**: Informace o dané pozici
- **Seznam osazení**: 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 218
- **Pořadí použití T**: Seznam pořadí všech měněných nástrojů ve zvoleném programu v režimu provádění programu (pouze pokud jste již vytvořili soubor o použití nástrojů)
  Další informace: "Kontrola použitelnosti nástrojů", Stránka 218

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. Alternativní funkce: stiskněte klávesu **ENT**
	Přepnutí další karty: **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: ■ **SLOUPEC TŘÍDIT** je aktivní: Klepnutím myší na záhlaví sloupce se jeho obsah setřídí ■ **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 editovat výlučně ve formulářovém náhledu, který můžete pro každý světle podložený nástroj aktivovat stisknutím softklávesy **POPIS NÁSTROJE** nebo klávesy **ENT**.

Pokud obsluhujete správu nástrojů bez myši, tak můžete funkce vybrané zaškrtnutím kontrolního políčka aktivovat či deaktivovat klávesami „-/+“.

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 TNC seřadí data vzestupně nebo sestupně (v závislosti na aktuálním nastavení)
- Posunutí sloupce: Kliknutím do sloupce v záhlaví tabulky a následným posunem s přidrženým tlačítkem na myši můžete seřadit sloupce podle vašeho přání. TNC momentální pořadí sloupců při opuštění správy nástrojů neukládá (závisí to na aktuálním nastavení)
- Zobrazení dodatečných informací ve formulářovém náhledu: TNC zobrazuje Tipy tehdy, když jste softtlačítko **EDITOVAT VYP/ZAP** nastavili na **ON** 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
NÁSTROJ ↑	Volba dat předchozího nástroje
NÁSTROJ ↓	Volba dat dalšího nástroje
INDEX ←	Zvolit předchozí index nástrojů (aktivní pouze když je indexace aktivní)
INDEX →	Zvolit další index nástrojů (aktivní pouze když je indexace aktivní)
ZMĚNU ZAMÍTNOUT	Zamítnout změny provedené od vyvolání formuláře
Vložit Index	Vložit index nástroje
SMAZAT INDEX	Smazat index nástroje
Kopír data Záznam	Kopírovat data vybraného nástroje
Vložit Nahr. data	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 softklávesu **SMAZAT OZNAČIT NÁSTROJE**, TNC zobrazí pomocné okno, ve kterém jsou uvedeny nástrojové údaje k vymazání.
- Vlastní mazání spusťte softtlačítkem **START**: TNC ukáže v pomocné okně průběh mazání
- Mazání ukončete klávesou nebo softtlačítkem **END**

- TNC smaže údaje všech vybraných nástrojů. Zajistěte, aby nástroje již nebyly potřebné, protože není k dispozici žádná funkce Undo (Vrátit se o krok).
- Data nástrojů, která jsou ještě uložená v tabulce pozic, nemůžete vymazat. Nejdříve nástroj vyndejte 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

5.4 Správa nástrojů (opce #93)

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

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 TNC do adresáře **TNC:\system\tooltab**
- Spusťte rozšířenou správu souborů
- Ve správě nástrojů zvolte softtlačítko Nástroj IMPORT: TNC ukáže pomocné okno se soubory CSV, které jsou uložené v adresáři **TNC:\system\tooltab**
- Zvolte importovaný soubor směrovými tlačítky nebo myší a potvrďte ho klávesou **ENT**: TNC ukáže v pomocném okně obsah souboru CSV.
- Vlastní import spusťte softklávesou **START**.

- Importovaný soubor CSV musí být uložen v adresáři **TNC:\system\tooltab**.
- Pokud importujete nástrojová data k nástrojům, jejichž číslo je zanesené v tabulce pozic, tak TNC vydá chybové hlášení. Pak se můžete rozhodnout, zda tuto datovou větu přeskočíte nebo zda vložíte nový nástroj. TNC vloží nový nástroj do první volné řádky v tabulce nástrojů.
- Pokud importovaný CSV-soubor obsahuje další, pro řízení neznámé sloupce tabulky, objeví se při importu hlášení o neznámých sloupcích a upozornění, že tyto hodnoty se nepřevezmou,
- Dbejte na to, aby byla označení sloupečků správně uvedená.
  Další informace: "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 200
- 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 importovaného souboru:

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. TNC uloží exportovaný soubor ve formátu CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). Datový formát **CSV** popisuje strukturu textového souboru pro výměnu jednoduše strukturovaných dat. Exportní soubor je vytvořen takto:

- **Řádek 1**: V první řádce TNC 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 TNC s desetinnou tečkou.

Při exportu postupujte následovně:

- Ve správě nástrojů označte směrovými tlačítky nebo myší nástrojová data, která chcete exportovat
- Stiskněte softklávesu **EXPORT NASTROJE**, TNC zobrazí pomocné okno: zadejte název CSV-souboru, potvrďte ho klávesou **ENT**.
- Export spusťte softtlačítkem **START**: TNC ukáže v pomocné okně průběh exportu
- Export ukončete klávesou nebo softtlačítkem **END**

TNC uloží exportovaný soubor CSV vždy do adresáře **TNC:\system\tooltab**.

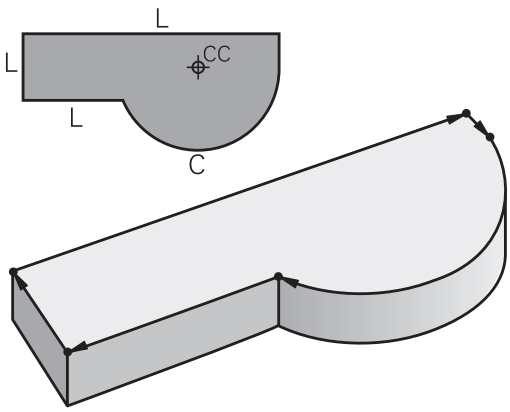
6

Programování obrysů

6.1 Pohyby nástrojů

Dráhové funkce

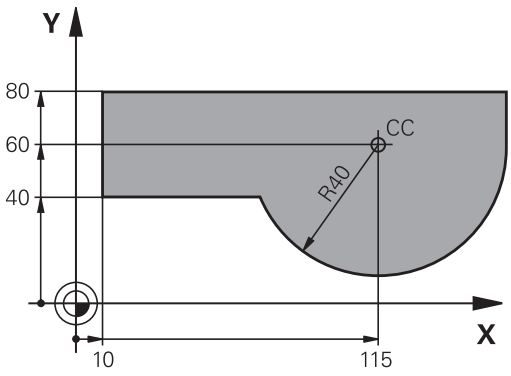
Obrys obrobku se obvykle skládá z několika obrysových prvků, jako jsou přímky a kruhové oblouky. Pomocí dráhových funkcí naprogramujete pohyby nástroje pro **Přímky** a **Kruhové oblouky**.



Volné programování obrysu FK (opce #19)

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

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



Přídavné funkce M

Přídavnými funkcemi TNC řídíte

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

Podprogramy a opakování částí programu

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 305

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 323

6.2 Základy k dráhovým funkcím

Programování pohybu nástroje pro obrábění

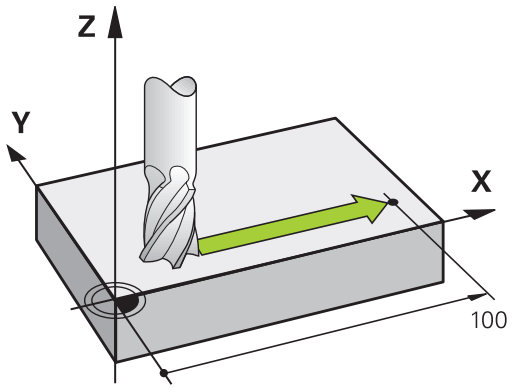
Když vytváříte program obrábění, programujete postupně dráhové funkce pro jednotlivé prvky obrysu obrobku. K tomu zadáváte souřadnice pro koncové body prvků obrysu z kótovaného výkresu. Z těchto souřadnic, nástrojových dat a korekce rádiusu zjistí TNC skutečnou dráhu pojezdu nástroje.

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

Pohyby rovnoběžné s osami stroje

NC-blok obsahuje zadání jedné souřadnice: TNC pojíždí nástrojem rovnoběžně s programovanou osou stroje.

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:

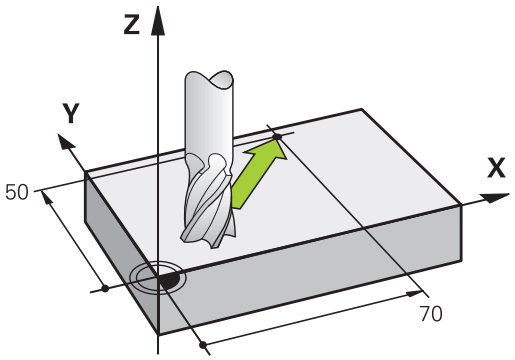
```
50 L X+100
```

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

NC-blok obsahuje zadání dvou souřadnic: TNC pojíždí nástrojem v naprogramované rovině.



Příklad

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

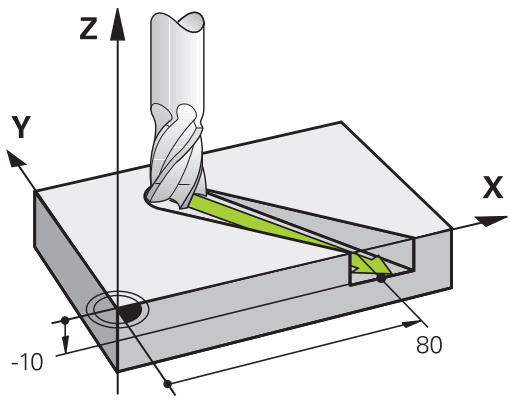
Nástroj si zachovává souřadnici Z a pojíždí v rovině XY do polohy X=70, Y=50.

Trojrozměrný pohyb

NC-blok obsahuje zadání tří souřadnic: TNC pojíždí nástrojem prostorově do naprogramované polohy.

Příklad

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

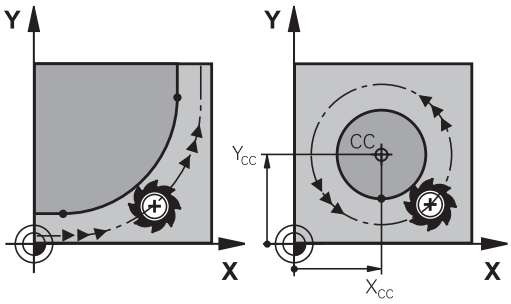


Kruhy a kruhové oblouky

Při kruhových pohybech pojíždí TNC dvěma strojními osami současně: nástroj se pohybuje relativně k obrobku 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.

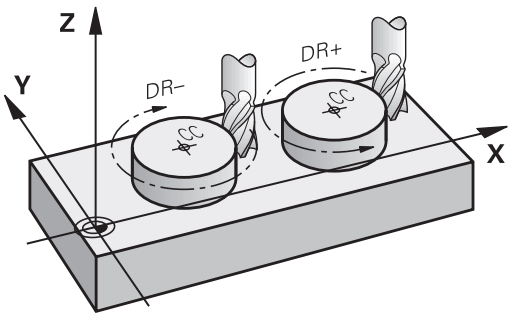
Další informace: "Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8)", Stránka 453

Další informace: "Princip a přehled funkcí", Stránka 324

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 250

Další informace: "Najetí a opuštění obrysu", Stránka 240

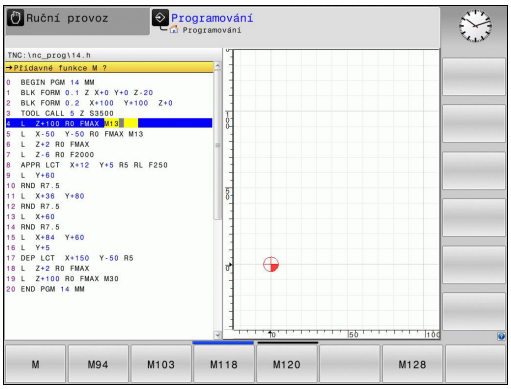
Předpolohování

Pozor nebezpečí kolize!

Předvolte polohu nástroje na začátku programu obrábění tak, aby bylo vyloučeno poškození nástroje a obrobku.

Vytváření NC-bloků klávesami dráhových funkcí

Stiskem šedých kláves dráhových funkcí zahájíte dialog. TNC se postupně dotáže na všechny informace a vloží NC-blok do programu obrábění.



Příklad – programování přímky

- Zahájení programovacího dialogu: např. přímka

SOUŘADNICE ?

X

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

SOUŘADNICE ?

Y

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

KOREKCE RÁDIUSU: RL/RR/BEZ KOR.?

R0

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

POSUV F=? / F MAX = ENT

ENT

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

F MAX

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

F AUTO

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

PŘÍDAVNÁ FUNKCE M?

END

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

Řádek v obráběcím programu

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

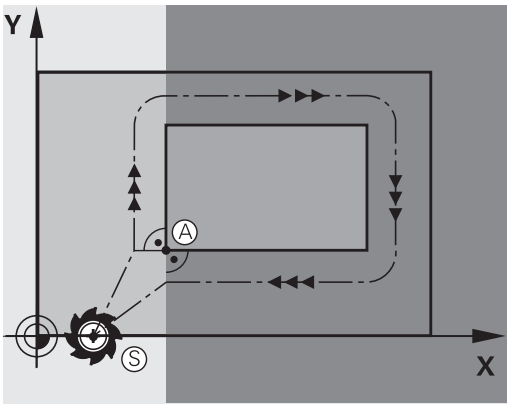
6.3 Najetí a opuštění obrysu

Výchozí a koncový bod

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

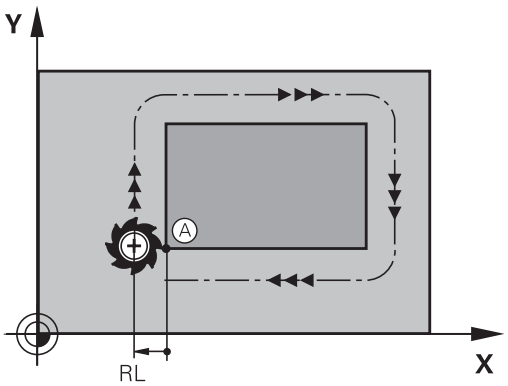
- Je naprogramovaný bez korekce rádiusu,
- Lze ho najet bez kolize,
- Je blízko prvního prvku obrysu.

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.

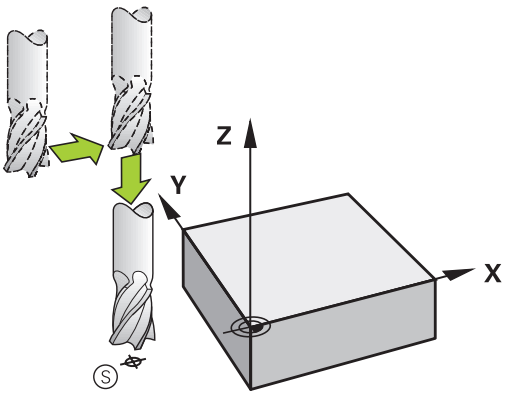


Najetí do výchozího bodu v ose vřetena

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

NC-bloky

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



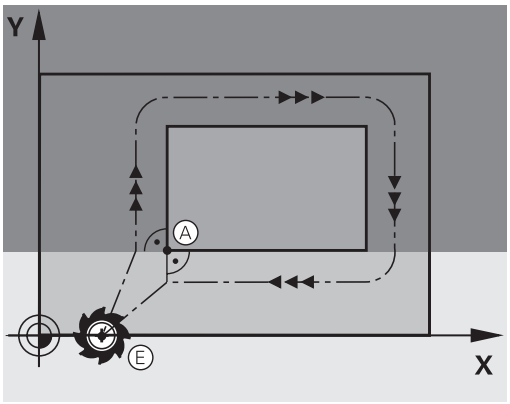
Koncový bod

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.

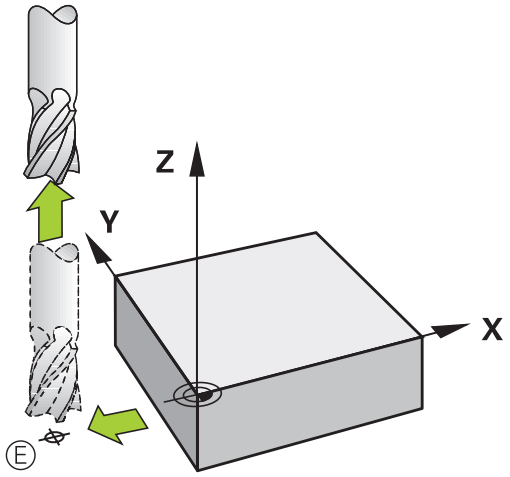
Příklad na obrázku vpravo:
Pokud nadefinujete koncový bod v tmavě šedé oblasti, pak dojde při najetí do koncového bodu k poškození obrysu.

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



NC-bloky

```
50 L X+60 Y+70 R0 F700
51 L Z+250 R0 FMAX
```

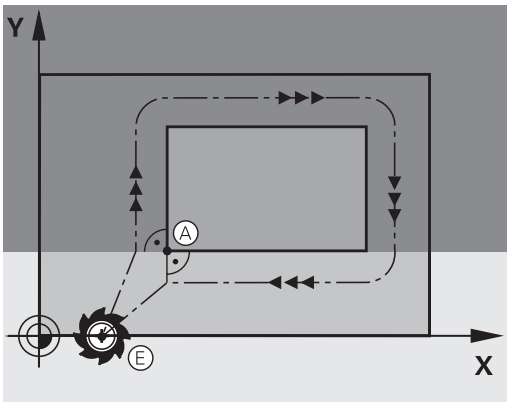


Společný výchozí a koncový bod

Pro společný výchozí a koncový bod neprogramujte žádnou korekci rádiusu.

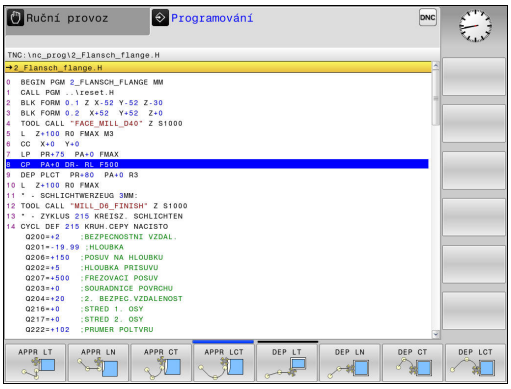
Vyloučení poškození obrysu: optimální výchozí bod leží mezi prodlouženou dráhou nástroje pro obrábění prvního a posledního prvku obrysu.

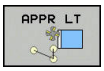
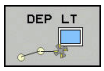
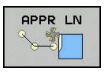
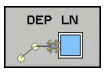
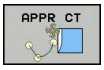
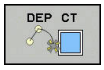
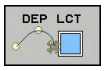
Příklad na obrázku vpravo:
Pokud nadefinujete koncový bod v tmavě šedé oblasti, pak dojde při najetí, příp. odjezdu k poškození obrysu.



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:

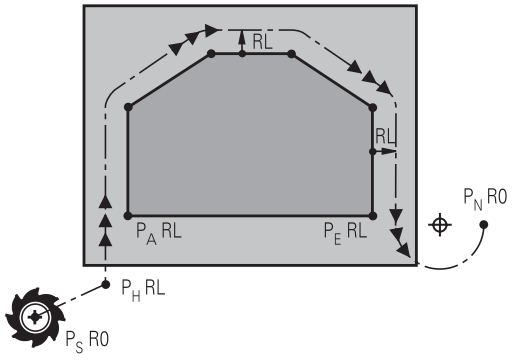


Nájezd	Odjetí	Funkce
		Přímka s tangenciálním napojením
		Přímka kolmo k bodu obrysu
		Kruhová dráha s tangenciálním napojením
		Kruhová dráha s tangenciálním napojením na obrys, najetí a odjetí do/z pomocného bodu mimo obrys po tangenciálně napojeném přímkovém úseku

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 TNC vypočítá z údajů v blocích APPR a DEP. TNC 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 TNC 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, TNC 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, TNC odjede nástrojem současně do koncového bodu P_A.

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)

Při polohování z aktuální polohy k pomocnému bodu P_H řízení nekontroluje, zda dojde k poškození programovaného obrysu. Zkontrolujte to testovací grafikou!

Při funkcích **APPR LT**, **APPR LN** a **APPR CT** jede TNC z aktuální polohy do pomocného bodu P_H naposledy naprogramovaným posuvem/rychloposuvem.
Při funkci **APPR LCT** jede TNC do pomocného bodu P_H posuvem naprogramovaným v bloku APPR. Pokud nebyl před nájezdovým blokem naprogramován ještě žádný posuv, tak TNC 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

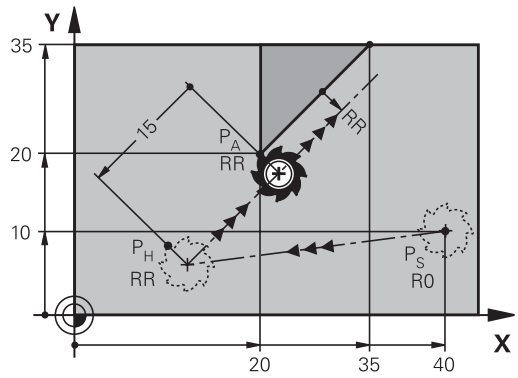
Korekci rádiusu naprogramujte společně s prvním bodem obrysu P_A v bloku APPR. Bloky DEP korekci rádiusu ruší automaticky!

Pokud naprogramujete **APPR LN** nebo **APPR CT** s **R0**, zastaví řízení obrábění/simulaci s chybovým hlášením.

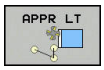
Toto chování je odlišné od řízení iTNC 530!

Najetí po přímce s tangenciálním napojením: APPR LT

TNC najíždí nástrojem po přímce ze startovního 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**



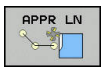
- Souřadnice prvního bodu obrysu P_A
- **LEN**: vzdálenost pomocného bodu P_H od prvního bodu obrysu P_A.
- Korekce rádiusu **RR/RL** pro obrábění

Příklad NC-bloků

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

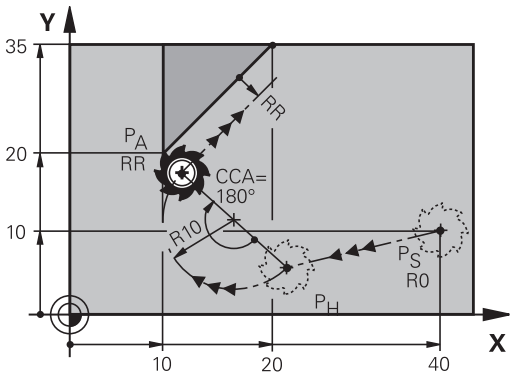
Příklad NC-bloků

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

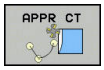
Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT

TNC najíždí nástrojem po přímce ze startovního 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**

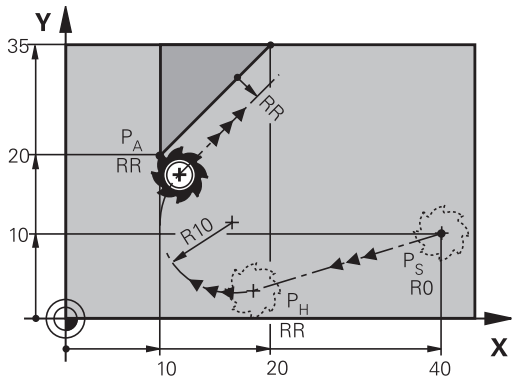


- Souřadnice prvního bodu obrysu P_A
- Rádius R kruhové dráhy
  - Najetí na stranu obrobku, která je definovaná korekcí rádiusu: R zadejte kladné
  - Najetí ze strany obrobku: R zadejte záporné.
- Úhel středu **CCA** kruhové dráhy
  - CCA zadávejte pouze kladné.
  - Maximální hodnota zadání 360°
- Korekce rádiusu **RR/RL** pro obrábění

Příklad NC-bloků

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



TNC najíždí nástrojem po přímce ze startovního 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 TNC během bloku najíždění projíždí (dráha PT_S – P_A).

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

Uvědomte si, že možná budete muset upravit starší programy.

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

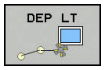
Příklad NC-bloků

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

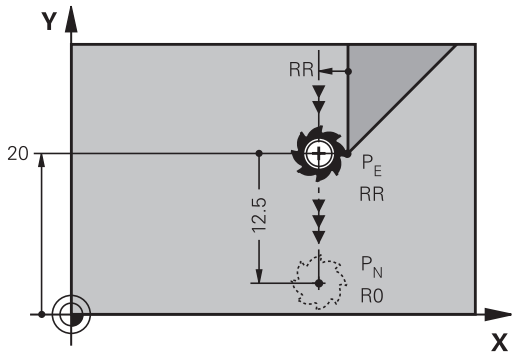
Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT

TNC 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



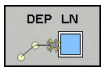
Příklad NC-bloků

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

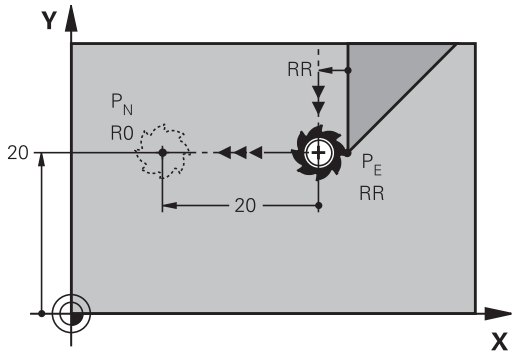
Odjetí po přímce kolmo od posledního bodu obrysu: DEP LN

TNC 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



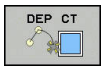
Příklad NC-bloků

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

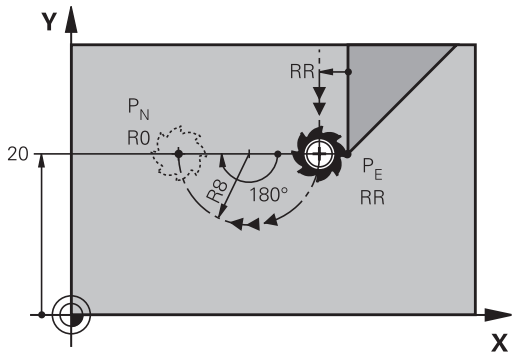
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT

TNC 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.



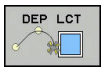
Příklad NC-bloků

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

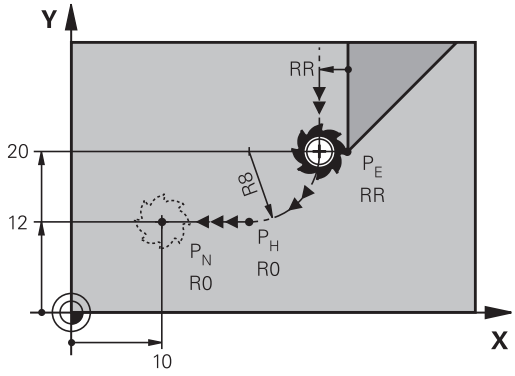
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímý úsek: DEP LCT

TNC 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 NC-bloků

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

6.4 Dráhové pohyby - pravoúhlé souřadnice

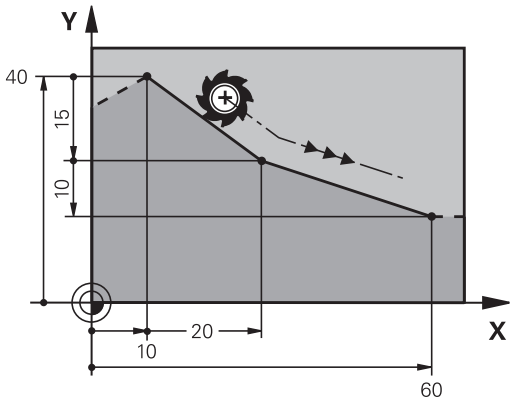
Přehled dráhových funkcí

Klávesa dráhové funkce	Funkce	Pohyb nástroje	Požadovaná zadání	Strana
	Přímka **L** anglicky: Line (přímka)	Přímka	Souřadnice koncového bodu přímky	251
	Zkosení: **CHF** anglicky: **CH**am**F**er	Zkosení mezi dvěma přímkami	Délka zkosení hrany	252
	Střed kruhu **CC**; anglicky: Circle Center (střed kruhu)	Žádný	Souřadnice středu kruhu, příp. pólu	254
	Kruhový oblouk **C** anglicky: **C**ircle (kruh)	Kruhová dráha okolo středu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblouku	Souřadnice koncového bodu kruhu, smysl otáčení	255
	Kruhový oblouk **CR** anglicky: **C**ircle by **R**adius (kruh po poloměru)	Kruhová dráha s určeným poloměrem	Souřadnice koncového bodu kruhu, rádius kruhu, smysl otáčení	256
	Kruhový oblouk **CT** anglicky: **C**ircle **T**angential (kruh tangenciálně)	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysu	Souřadnice koncového bodu kruhu	258
	Zaoblení rohů **RND** anglicky: **R**ou**ND**ing of Corner	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysu	Rohový rádius R	253
	Volné programování obrysu **FK**	Přímka nebo kruhová dráha s libovolným napojením na předchozí obrysový prvek	"Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK (opce #19)", Stránka 269	272

Přímka L

TNC přejíždí nástrojem po přímce ze své 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 rádiusuRL/RR/R0**
- **Posuv F**
- **Přídavná funkce M**



Příklad NC-bloků

```
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**: TNC vygeneruje přímkový blok se souřadnicemi aktuální polohy

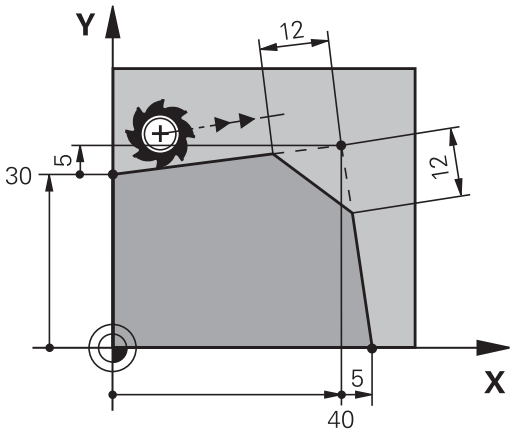
Vložení zkosení mezi dvě přímky

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

CHF

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



Příklad NC-bloků

```
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**.

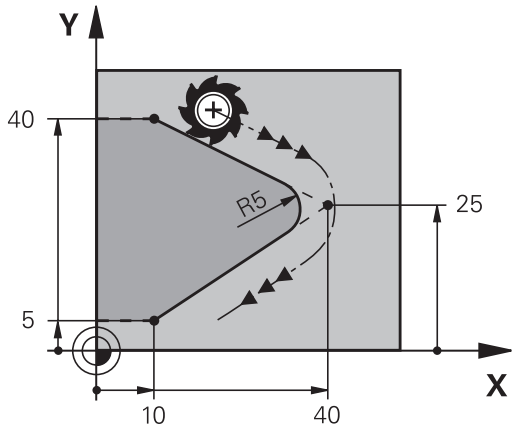
Zaoblení rohů RND

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 NC-bloků

```
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,

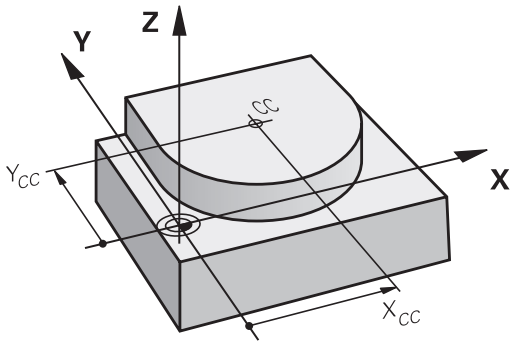
Střed kruhu CC

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 NC-bloků

```
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.

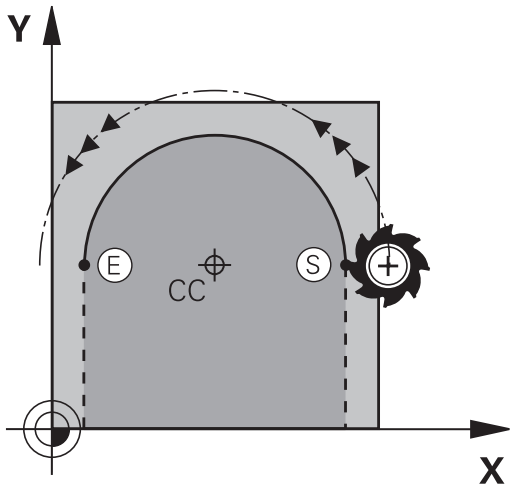
Kruhová dráha Ckolem středu CC

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

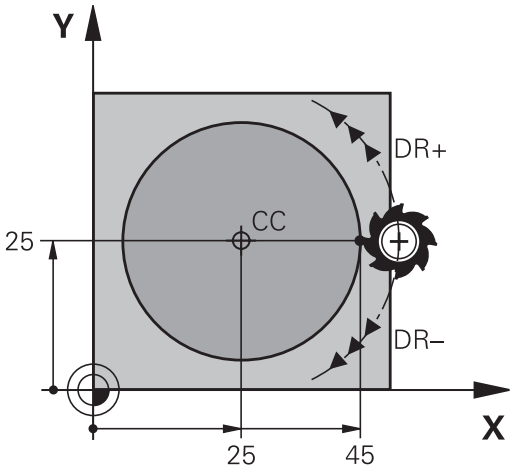
C
- Zadejte **souřadnice** koncového bodu kruhového oblouku, pokud je třeba:
- **Smysl otáčení DR**
- **Pos. F**
- **Miscellaneous function M**



TNC normálně projíždí kruhové dráhy v aktivní rovině obrábění. Programujete-li kružnice, které neleží v aktivní rovině obrábění, např.**C Z ... X... DR+** s osou nástroje Z, a současně tyto pohyby rotují, tak TNC projíždí prostorový kruh, tedy kruh ve 3 osách.

Příklad NC-bloků

```
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.

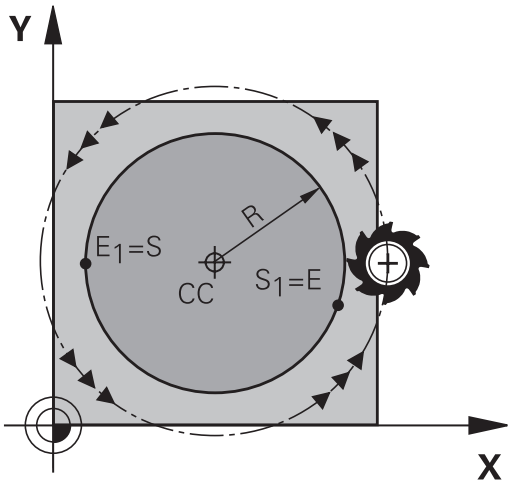
Maximální tolerance zadání činí 0,016 mm. Toleranci zadávání nastavíte v parametrech stroje **circleDeviation**(č. 200901).

Nejmenší možný kruh, který může TNC 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:

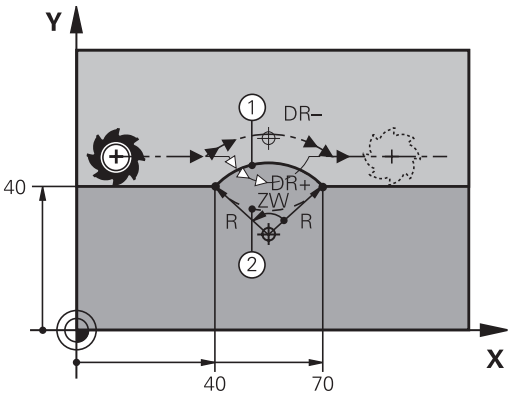
Menší kruhový oblouk: CCA<180°
Rádius má kladné znaménko R>0

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.

TNC normálně projíždí kruhové dráhy v aktivní rovině obrábění. Programujete-li kružnice, které neleží v aktivní rovině obrábění a současně tyto pohyby rotují, tak TNC projíždí prostorovou kružnici, tedy kružnici ve 3 osách.

Příklad NC-bloků

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (OBLOUK 1)
```

nebo

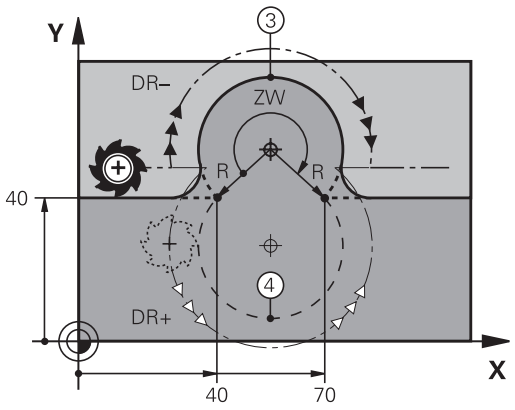
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (OBLOUK 2)
```

nebo

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (OBLOUK 3)
```

nebo

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (OBLOUK 4)
```



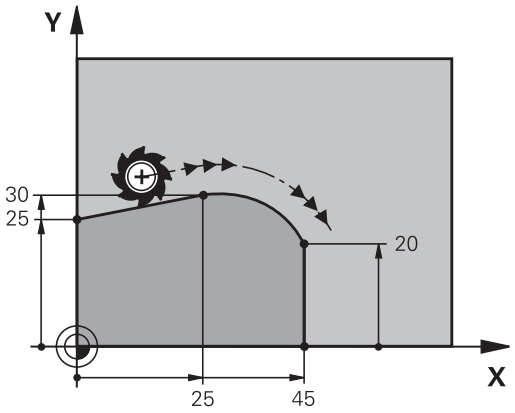
Kruhová dráha CT s tangenciálním napojením

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**

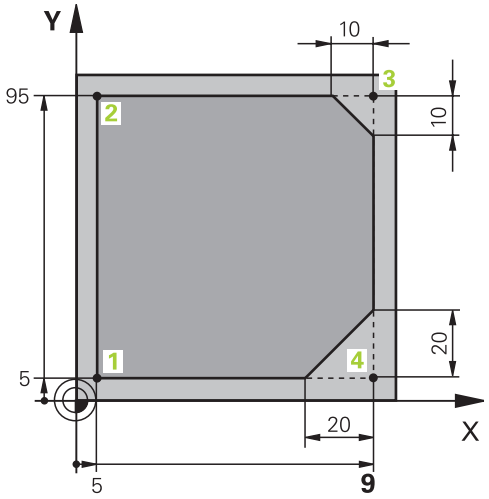


Příklad NC-bloků

```
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
```

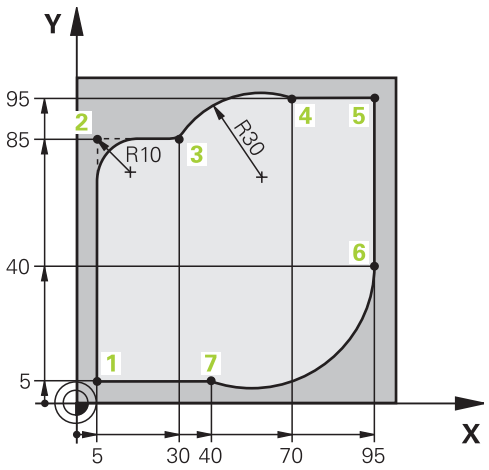
Blok **CT** a předtím programovaný prvek obrysu by měly obsahovat obě souřadnice roviny, ve které má být proveden kruhový oblouk!

Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky



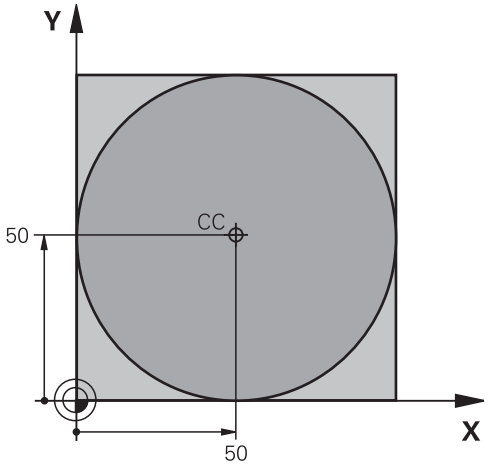
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru pro grafickou simulaci obrábění
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje s osou vřetena a otáčkami vřetena
4 L Z+250 R0 FMAX	Vyjetí nástroje v ose vřetena rychloposuvem FMAX
5 L X-10 Y-10 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 na bod 7: koncový bod kruhu, kruhový oblouk s tangenciálním napojením k bodu 6, TNC 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	

6.5 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

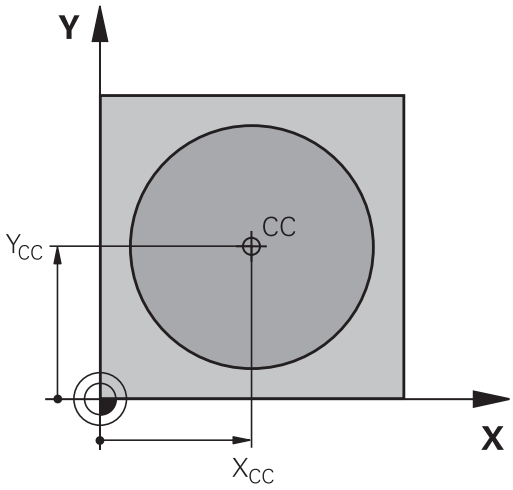
Přehled dráhových funkcí s polárními souřadnicemi

Klávesa dráhové funkce	Pohyb nástroje	Požadovaná zadání	Stránka
L + P	Přímka	Polární rádius, polární úhel koncového bodu přímky	263
C + P	Kruhová dráha kolem středu kruhu/ pólu ke koncovému bodu kruhového oblouku	Polární úhel koncového bodu kruhu, smysl otáčení	264
CT + P	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí prvek obrysu	Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu	264
C + P	Sloučení pohybu po kruhové dráze a po přímce	Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu, souřadnice koncového bodu v ose nástroje	265

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 NC-bloků

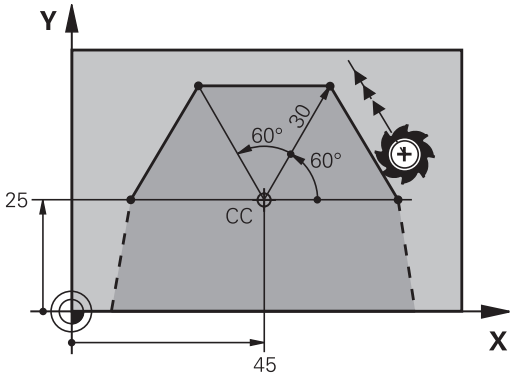
```
12 CC X+45 Y+25
```

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

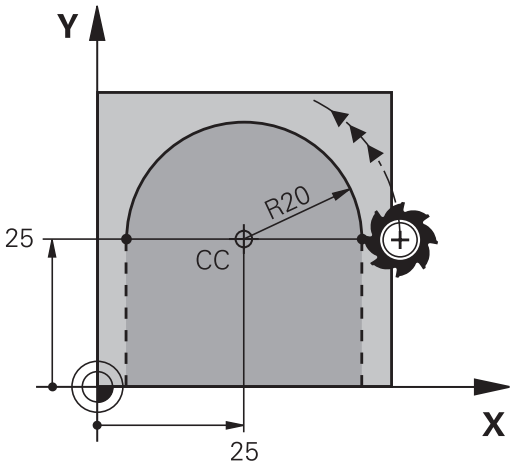
Příklad NC-bloků

```
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 NC-bloků

```
18 CC X+25 Y+25
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
20 CP PA+180 DR+
```

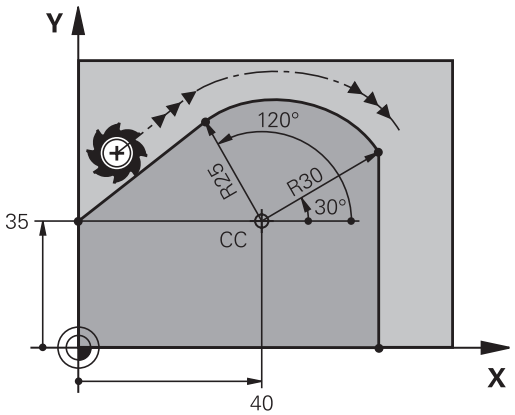
U přírůstkových zadání musíte DR a PA zadávat se stejným znaménkem.

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!

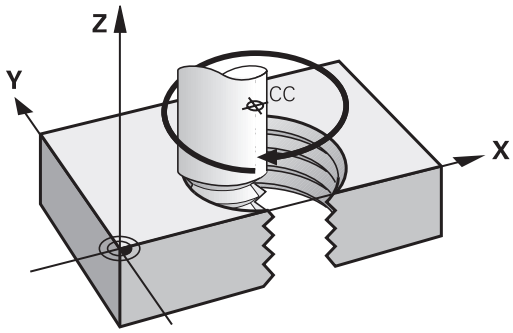
Příklad NC-bloků

```
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

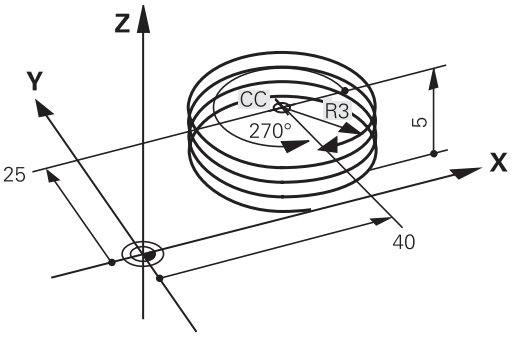
Tabulka popisuje vztah mezi směrem obrábění, smyslem otáčení a korekcí rádiusu pro určité tvary dráhy.

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°.

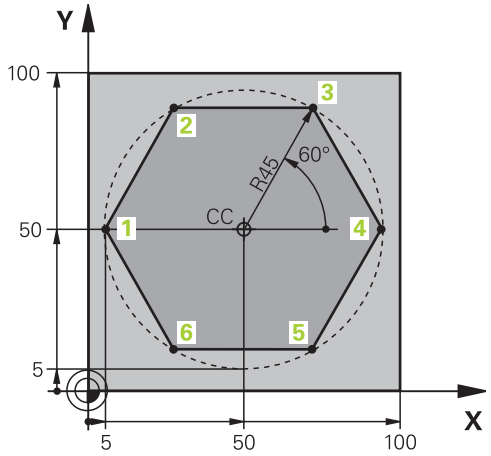


- **Úhel polární souřadnice**: zadejte celkový úhel přírůstkově, protože nástroj jede po šroubovici. **Po zadání úhlu zvolte osu nástroje některým z tlačítek pro volbu os.**
- **Souřadnice** pro výšku šroubovice zadejte přírůstkově.
- **Směr otáčení DR**
  Šroubovice ve směru hodinových ručiček: DR-
  Šroubovice proti směru hodinových ručiček: DR+
- **Zadejte korekci rádiusu** podle tabulky

Příklady NC-bloků: závit M6 x 1 mm s 5 chody

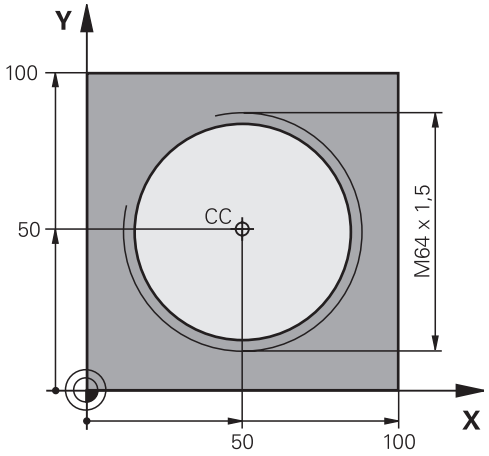
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-
```

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	

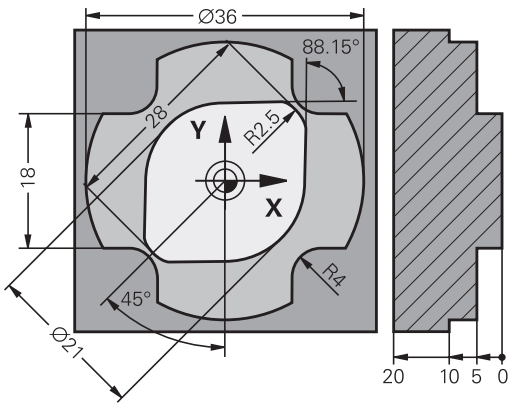
Příklad: Helix



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	

6.6 Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK (opce #19)

Základy



Výkresy obrobků, jejichž kótování nevyhovuje požadavkům programování NC, obsahují často takové údaje souřadnic, které nemůžete zadat šedými dialogovými klávesami.

Takové údaje naprogramujete přímo ve volném programování obrysů FK, např.

- když leží známé souřadnice na prvku obrysu nebo v jeho blízkosti
- když se souřadnicové údaje vztahují k jinému prvku obrysu
- když jsou známy směrové údaje a údaje o průběhu obrysu

TNC vypočte obrys ze známých údajů souřadnic a podpoří programovací dialog interaktivní FK-grafikou. Obrázek vpravo nahoře znázorňuje kótování, které zadáte nejjednodušeji pomocí FK-programování.

Pro FK-programování dbejte na následující předpoklady

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. Obráběcí rovinou definovanou v **TOOL CALL** (např. **TOOL CALL 1 TOOL CALLZ** = X/Y-rovina)
- 3. Pokud se nic nehodí, tak je aktivní standardní rovina X/Y

Indikace softtlačítek FK závisí na ose vřetena v definici polotovaru. Pokud například zadáte do definice polotovaru osu vřetena **Z**, ukáže TNC 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.

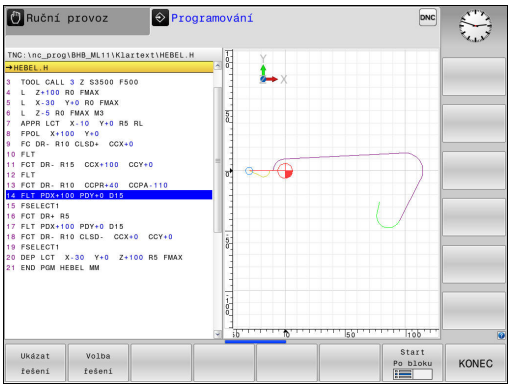
Pokud v programu kombinujete konvenční programování a volné programování obrysu, pak musí být každý FK-úsek programu jednoznačně určen.

TNC potřebuje pevný bod, od kterého se všechny výpočty provedou. 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 82

Při neúplném zadání souřadnic se často nedá jednoznačně definovat obrys obrobku. V tomto případě zobrazí TNC v FK-grafice různá řešení a vy zvolíte to správné.

V FK-grafice řízení používá různé barvy:

- **modrá:** jednoznačně určený prvek obrysu
  Poslední FK-prvek znázorní řízení modře až po odjezdu.
- **fialová:** prvek obrysu, který není ještě jednoznačně určen
- **okrová:** dráha středu nástroje
- **červená:** rychloposuv
- **zelená:** více možných řešení

Pokud údaje vedou k více řešením a prvek obrysu je zobrazen zeleně, pak zvolte správný obrys takto:

- Stiskněte softklávesu **UKÁZAT ŘEŠENÍ** tolikrát, až je prvek obrysu správně zobrazen. Pokud nejsou možná řešení ve standardním znázornění rozlišitelná, použijte funkci Zoom

- Zobrazený prvek obrysu odpovídá výkresu: definujte ho softtlačítkem **VOLBA ŘEŠENÍ**

Pokud ještě nechcete definovat zeleně znázorněný obrys, pak stiskněte softklávesu **START PO BLOKU**, abyste mohli pokračovat v FK-dialogu.

Zeleně znázorněné prvky obrysu je nutno pokud možno co nejdříve definovat softtlačítkem **VOLBA ŘEŠENÍ**, aby se omezila víceznačnost pro následující prvky obrysu.

Zobrazení čísel bloků v grafickém okně

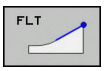
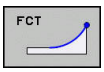
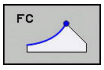
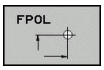
Aby se čísla bloků zobrazila v grafickém okně:

- Nastavte softtlačítko **ZOBRAZIT SKRYTÁ Č.BLOKŮ** na **ZOBRAZIT** (lišta softtlačítek č. 3)

Otevření FK-dialogu

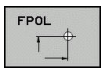
Stisknete-li šedou klávesu dráhové funkce FK, zobrazí TNC softtlačítka, jimiž zahájíte FK-dialog. Ke zrušení těchto softtlačítek stiskněte klávesu **FK** znovu.

Jakmile zahájíte FK-dialog některým z těchto softtlačítek, pak TNC 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**



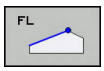
- Otevření dialogu pro definici pólu: stiskněte softklávesu **FPOL**. TNC zobrazí osové softtlačítko aktivní roviny obrábění
- Pomocí tohoto softtlačítka zadejte souřadnice pólu

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**

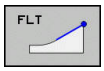


- Zahájit dialog pro volně programovanou přímku: stiskněte softklávesu **FL**. TNC zobrazí další softtlačítka
- Těmito softtlačítky zadejte do bloku všechny známé údaje. Nejsou-li údaje dostačující, zobrazuje FK-grafika programovaný obrys fialově. Více řešení zobrazí grafika zeleně.
  Další informace: "Grafika FK-programování", Stránka 271

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 programované kruhové oblouky: stiskněte softklávesu **FC**; TNC zobrazí softtlačítka pro přímé zadání kruhové dráhy nebo zadání středu kruhu
- Přes tato softtlačítka zadejte do bloku všechny známé údaje: FK-grafika zobrazuje programovaný obrys fialově, až jsou údaje dostatečné. Více řešení zobrazí grafika zeleně.
  Další informace: "Grafika FK-programování", Stránka 271

Kruhová dráha s tangenciálním napojením

Jestliže se kruhová dráha připojuje k jinému prvku obrysu tangenciálně, pak zahajte dialog softtlačítkem **FCT**:

FK

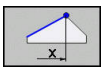
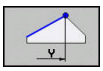
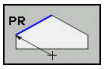
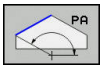
- Zobrazit softklávesy k volnému programování obrysu: stiskněte klávesu **FK**

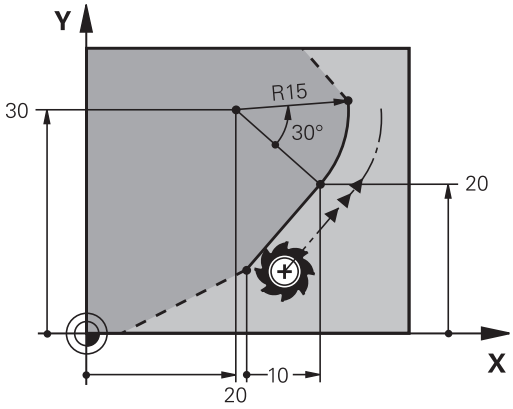
FCT

- Otevření dialogu: stiskněte softklávesu **FCT**
- Těmito softtlačítky zadejte do bloku všechny známé údaje

Možnosti zadávání

Souřadnice koncového bodu

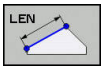
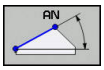
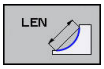
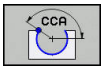
Softtlačítka	Známé údaje
 	Pravoúhlé souřadnice X a Y
 	Polární souřadnice vztažené k FPOL

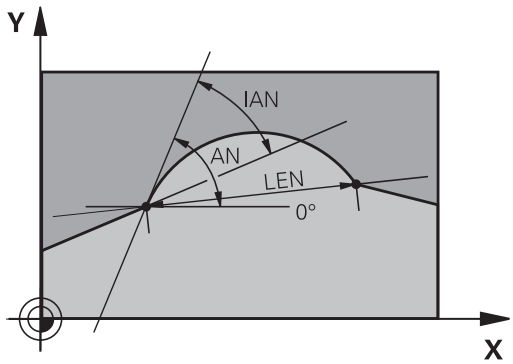


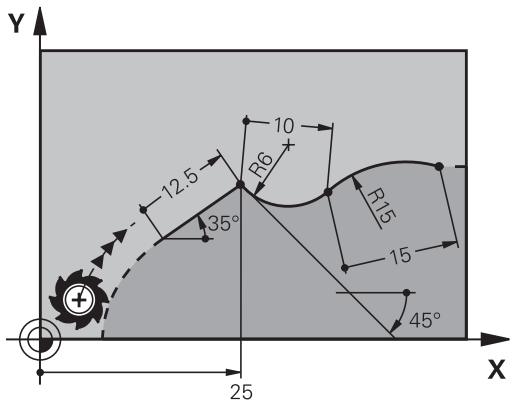
Příklad NC-bloků

```
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





Pozor riziko pro obrobek a nástroj!

Úhly stoupání, které jste definovali inkrementálně (**IAN**) TNC vztahuje ke směru posledního pojezdového bloku. Programy obsahující inkrementální úhly stoupání a připravené na iTNC 530 nebo starších TNC nejsou kompatibilní.

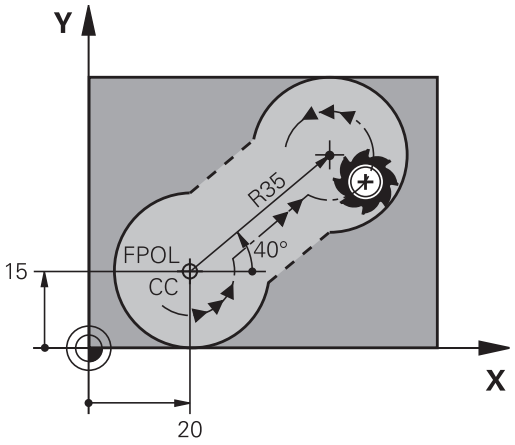
Příklad NC-bloků

```
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
```

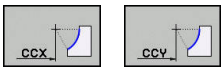
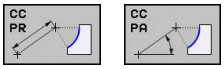
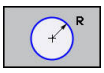
Střed kruhu CC, rádius a smysl otáčení v bloku FC/FCT

Pro volně programované kruhové dráhy vypočte TNC 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.



Konvenčně naprogramovaný nebo vypočítaný střed kružnice již není v novém FK úseku účinný jako pól nebo střed kružnice: pokud se konvenčně naprogramované polární souřadnice vztahují k pólu, který jste předtím definovali v bloku CC, pak tento pól nadefinujte po FK-úseku programu blokem CC znovu.

Softtlačítka	Známé údaje
	Střed v pravoúhlých souřadnicích
	Střed v polárních souřadnicích
	Smysl otáčení kruhové dráhy
	Rádius kruhové dráhy

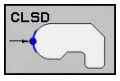
Příklad NC-bloků

```
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
```

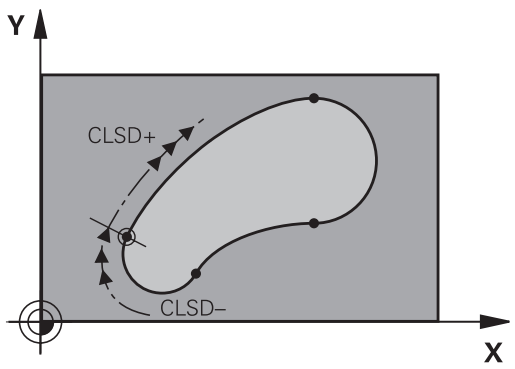
Uzavřené obrysy

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 NC-bloků

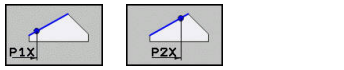
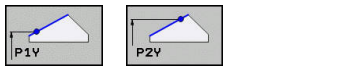
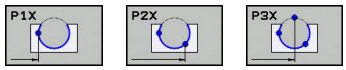
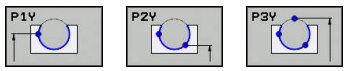
```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FC DR- R+15 CLSD-
```

Pomocné body

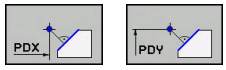
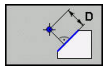
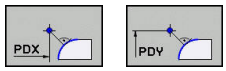
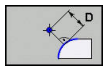
Jak pro volně programované přímky, tak i pro volně programované kruhové dráhy můžete zadávat souřadnice pro pomocné body na obrysu nebo vedle něho.

Pomocné body na obrysu

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

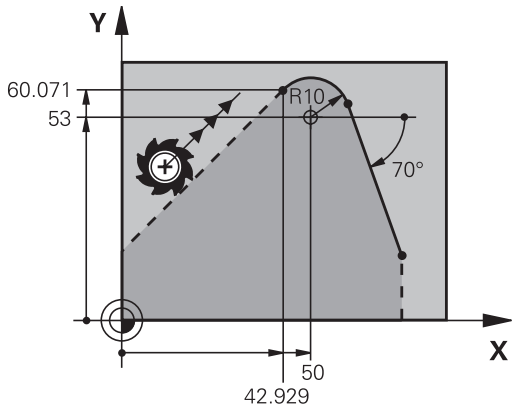
Softtlačítka	Známé údaje
	Souřadnice X pomocného bodu P1 nebo P2 přímky
	Souřadnice Y pomocného bodu P1 nebo P2 přímky
	Souřadnice X pomocného bodu P1, P2 nebo P3 kruhové dráhy
	Souřadnice Y pomocného bodu P1, P2 nebo P3 kruhové dráhy

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

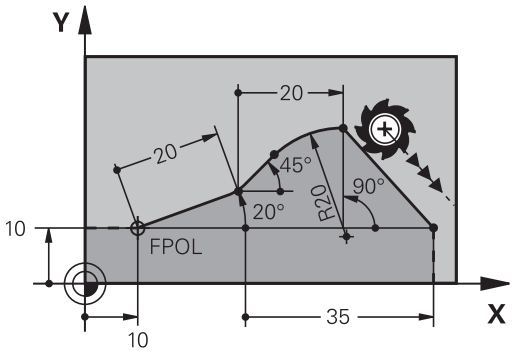
Příklad NC-bloků

```
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 TNC vypíše chybové hlášení. Změňte program dříve, než tento blok smažete.

Relativní vztah k bloku N: souřadnice koncového bodu

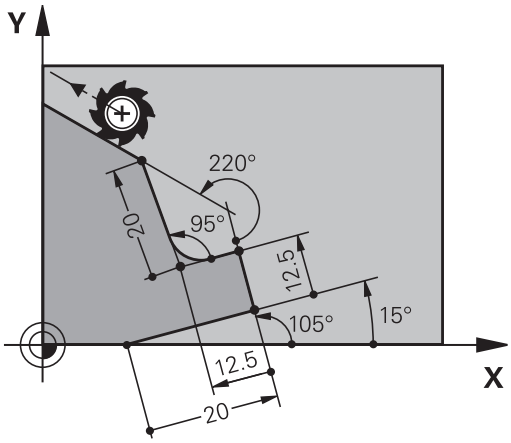
Softtlačítka	Známé údaje
RX N... RY N...	Pravoúhlé souřadnice vztažené k bloku N
RPR N... RPA N...	Polární souřadnice vztažené k bloku N

Příklad NC-bloků

```
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

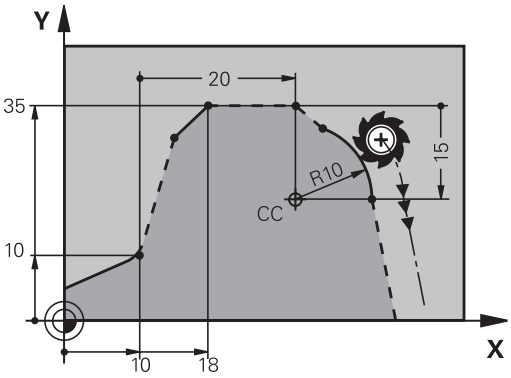


Příklad NC-bloků

```
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

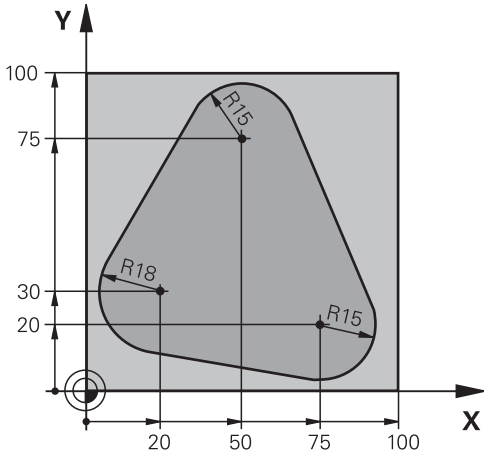
Softtlačítko	Známé údaje
RCCX N... RCCY N...	Pravoúhlé souřadnice středu kružnice vztažené k bloku N
RCCPR N... RCCPA N...	Polární souřadnice středu kružnice vztažené k bloku N



Příklad NC-bloků

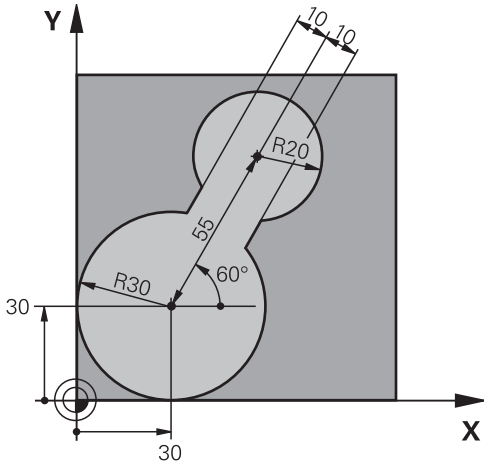
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

Příklad: FK-programování 1



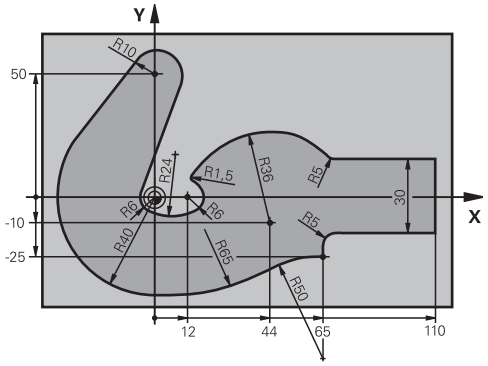
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění
7 APPR CT X+2 Y+30 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	

7

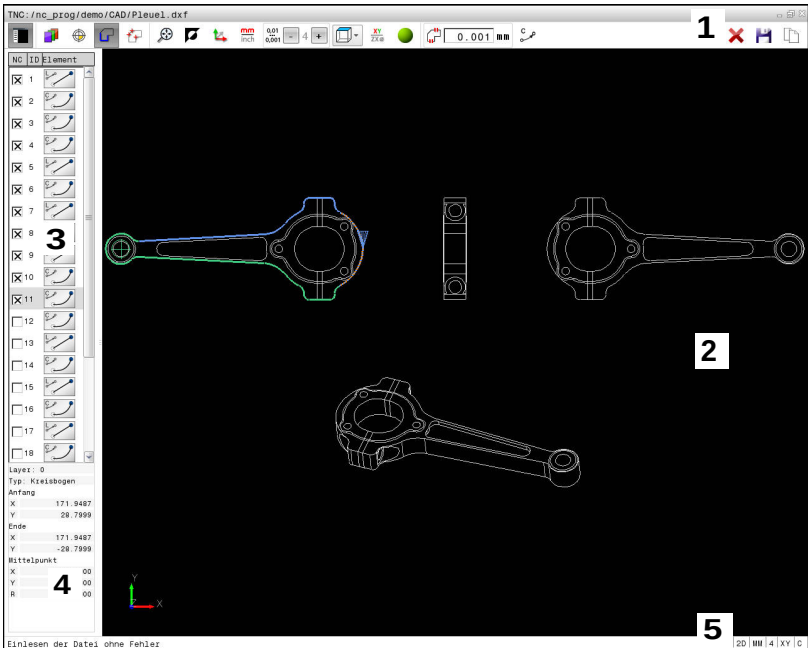
Převzít data z CAD-souboru

7.1 Rozdělení obrazovky CAD-Viewer a Konvertor DXF

Základy pro CAD-Viewer a Konvertor DXF

Obsah obrazovky

Když otevřete CAD-Viewer, a Konvertor DXF, 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 a Konvertorem DXF můžete otevírat standardní datové formáty CAD přímo v TNC.

TNC zobrazí následující datové formáty:

Soubor	Typ	Formát
Krok	.STP a .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS a .IGES	■ Verze 5.3
DXF	.DXF	■ R10 ■ R12 ■ R13 ■ 2000 ■ 2002

7.2 CAD-Viewer

Použití

Výběr se provádí jednoduše ve správě souborů TNC, tak jak volíte také NC-programy. Tak lze rychle a snadno pozorovat modely.

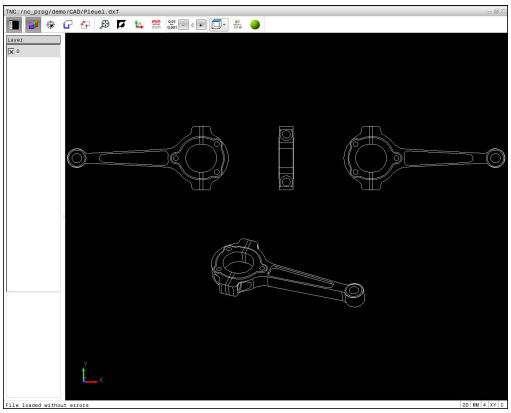
V modelu můžete vztažný bod umístit libovolně. Vycházeje z tohoto vztažného bodu lze zobrazit informace o prvku, jako např. středy kružnic.

K dispozici máte následující ikony:

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

7.3 Konvertor DXF (opce #42)

Použití



Soubory DXF můžete otevřít přímo v TNC 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 TNC, protože obrysové programy obsahují pouze bloky **L** a **CC**/**C**.

Když zpracováváte soubory v provozním režimu **Programování**, tak TNC vytváří obrysové programy standardně s příponou **.H** a soubory bodů s příponou **.PNT**. V dialogu při ukládání můžete zvolit jakýkoliv typ souboru. Chcete-li vložit vybraný obrys nebo vybrané obráběcí pozice přímo do NC-programu, použijte schránku TNC.

Zpracovávaný soubor musí být uložen na pevném disku TNC.

Před načtením do TNC zajistěte, aby název souboru neobsahoval žádné prázdné znaky nebo nepovolené speciální znaky.

Další informace: "Názvy souborů", Stránka 140

TNC nepodporuje žádný binární DXF-formát. Při vytváření souborů DXF z CAD nebo kreslicích programů dbejte na to, abyste soubor uložili ve formátu ASCII.

TNC podporuje následující formáty souborů:

Další informace: "Obr. X", Stránka

Práce s Konvertorem DXF

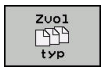
K ovládání Konvertoru DXF musíte mít myš nebo touchpad. Všechny provozní režimy a funkce, jakož i výběr obrysů a obráběcích pozic lze provádět pouze s myší nebo touchpadem.

Konvertor DXF běží jako samostatná aplikace na třetí pracovní ploše TNC. Proto můžete s klávesou na přepínání obrazovek přecházet mezi provozními režimy strojů, programováním a konvertorem DXF. Pokud přidáte obrysy nebo obráběcí pozice kopírováním přes schránku do programu s popisným dialogem, tak je to obzvláště užitečné.

Otevření souboru DXF

- Režim: stiskněte klávesu **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**
- Zvolte adresář, ve kterém je CAD-soubor uložen.

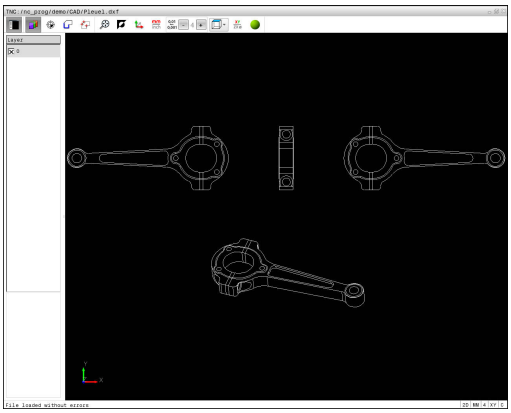
- Zvolte požadovaný DXF-soubor
- Klávesou **ENT** převzít: TNC spustí Konvertor DXF a ukáže vám obsah souboru na obrazovce. V okně se seznamy ukáže TNC vrstvy (Layers) a v grafickém okně výkres

Převzít data z CAD-souboru

7.3 Konvertor DXF (opce #42)

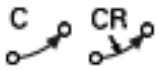
Základní nastavení

Dále uvedená základní nastavení zvolte pomocí ikon v záhlaví.



Ikona	Nastavení
	Zobrazení nebo skrytí okna se seznamem ke zvětšení grafického okna
	Zobrazení různých vrstev
	Výběr obrysu
	Výběr vrtacích poloh
	Nastavení vztažného bodu
	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 TNC také obrysový program a obráběcí pozice. Aktivní měrová jednotka je zvýrazněna červeně.
	Nastavení rozlišení: Rozlišení definuje, s kolika desetinnými místy TNC 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**

Následující ikony TNC ukazuje pouze v určitém režimu.

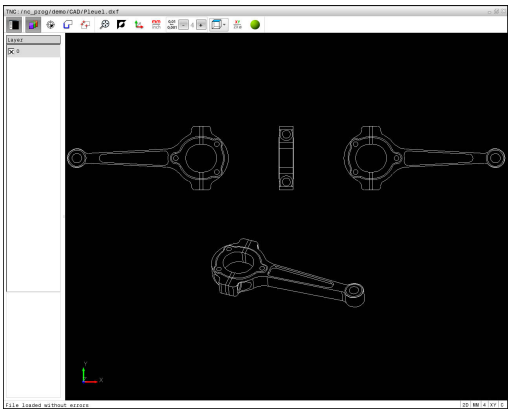
Ikona	Nastavení
	Režim převzetí obrysu: Tolerance definuje jak smí být sousední prvky obrysu od sebe vzdálené. Tolerancí můžete vyrovnat nepřesnosti, ke kterým došlo při zpracování výkresu. Základní nastavení je 0,001 mm
	Režim převzetí bodu: Určení, zda má TNC při volbě obráběcích pozic zobrazovat dráhu pojezdu nástroje čárkovanou čarou
	Režim optimalizace dráhy: TNC optimalizuje pojezd nástroje tak, aby mezi obráběcími polohami byly co nejkratší pojezdové dráhy. Opakovaným stiskem vrátíte optimalizaci zpátky.
	Režim oblouku: Režim oblouku určuje, zda se zpracují kružnice ve formátu C nebo ve formátu CR, např. pro interpolaci na plášti válce v NC-programu.

Uvědomte si, že musíte nastavit správné měrové jednotky, protože v souboru DXF o tom nejsou uložené žádné informace.

Přejete-li si vytvářet programy pro starší řídicí systémy TNC, tak musíte omezit rozlišení na 3 desetinná místa. Navíc musíte odstranit komentáře, které konvertor DXF zapracuje do obrysového programu.

TNC zobrazuje aktivní základní nastavení ve stavové řádce na obrazovce.

Nastavení vrstev



Soubory DXF zpravidla obsahují několik vrstev (rovin). Pomocí techniky vrstev seskupuje konstruktér různé prvky, např. samotné obrysy obrobku, kótování, pomocné a konstrukční přímky, šrafování a texty.

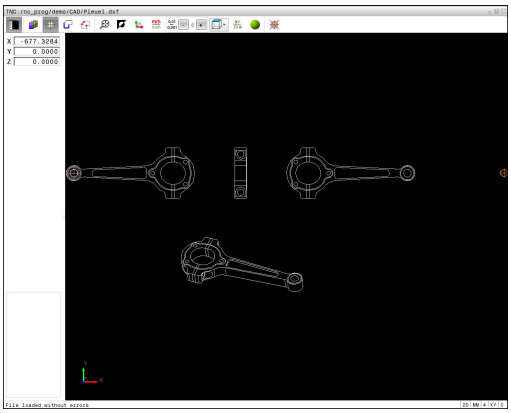
Abyste měli na obrazovce při výběru obrysu co nejméně přebytečných informací, tak můžete vypnout všechny přebytečné vrstvy, které jsou obsažené v souboru DXF.

Zpracovávaný soubor DXF musí obsahovat nejméně jednu vrstvu. TNC automaticky přesune prvky, které nejsou přiřazeny žádné vrstvě do Anonymní vrstvy.

Obrys můžete vybrat i tehdy, když konstruktér uložil čáry do různých vrstev.

- Zvolit režim pro nastavování vrstev: TNC ukazuje v okně s náhledem seznamů všechny vrstvy, které jsou obsažené v aktivním souboru DXF.
- 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 souboru DXF neleží vždy tak, aby se mohl přímo použít jako vztažný bod obrobku. TNC proto nabízí funkci, se kterou můžete posunout nulový bod výkresu do rozumného místa klepnutím na prvek.

Vztažný bod můžete definovat do těchto míst:

- Přímým číselným zadáním v okně s náhledem na seznamy
- 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)

Abyste mohli definovat vztažný bod, tak musíte používat Touchpad nebo připojenou myš.

Vztažný bod můžete ještě změnit i když jste již zvolili obrys. TNC vypočítává skutečná data obrysu až tehdy, když uložíte zvolený obrys do obrysového programu.

Volba vztažného bodu na jednotlivém prvku

- Volba režimu pro definici vztažného bodu
- Umístěte myš na požadovaný prvek: TNC ukáže hvězdičkou volitelné vztažné body, které leží na zvoleném prvku
- Klepněte na tu hvězdičku, kterou si přejete zvolit jako vztažný bod: TNC umístí symbol vztažného bodu do zvoleného místa. V případě, že vybraný prvek je příliš malý použijte funkci Zoom (Zvětšit).

Volba průsečíku dvou prvků jako vztažného bodu

- Volba režimu pro definici vztažného bodu
- Levým tlačítkem myši klepněte na první prvek (přímka, úplná kružnice, kruhový oblouk): TNC ukáže hvězdičkou volitelné vztažné body, ležící na zvoleném prvku. Prvek se barevně zvýrazní.
- Klikněte levým tlačítkem myši na druhý prvek (přímka, úplná kružnice nebo kruhový oblouk): TNC nastaví symbol vztažného bodu do průsečíku.

TNC vypočítá průsečík dvou prvků i tehdy, když tento leží na prodloužení jednoho z prvků.

Může-li TNC vypočítat více průsečíků, tak řídicí systém zvolí ten průsečík, který je nejblíže ke klepnutí myší na druhý prvek.

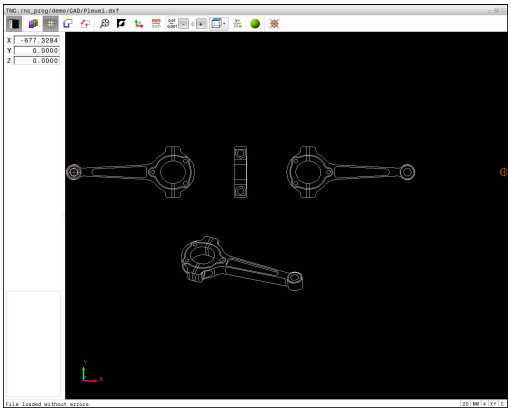
Nemůže-li TNC vypočítat žádný průsečík, tak zruší již označený prvek.

Je-li definovaný vztažný bod, tak se změní barva ikony Nastavit vztažný bod.

Také můžete vztažný bod smazat stisknutím ikony .

Informace o prvcích

TNC ukáže v okně s informacemi o prvku, jak je váš zvolený vztažný bod vzdálen od nulového bodu výkresu.



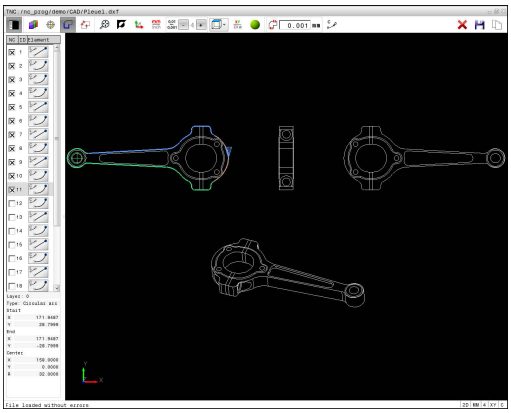
Volba a uložení obrysu

Abyste mohli volit obrys, tak musíte používat Touch-Pad na klávesnici TNC nebo myš připojenou přes USB.

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 DXF jsou volitelné jako obrysy:

- LINE (přímka)
- CIRCLE (úplný kruh)
- ARC (výseč kruhu)
- POLYLINE (řada připojených přímek)

Elipsy a splinové křivky jsou použitelné jako průsečíky ale nelze je zvolit. Pokud zvolíte elipsy nebo splinové křivky, tak se znázorní červeně.

Informace o prvcích

TNC 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

- Zvolte režim k výběru obrysu: grafické okno je aktivní pro výběr obrysu
- Jak zvolit obrysový prvek: Umístěte myš na požadovaný prvek. TNC ukáže směr oběhu čárkovanou čárou. Směr oběhu můžete změnit přechodem myši na druhou stranu od středu prvku. Zvolte prvek levým tlačítkem myši. TNC zobrazí vybraný prvek obrysu modře. Pokud jsou ve zvoleném směru oběhu zvolitelné další prvky obrysu, tak TNC tyto prvky označí zeleně.
- Pokud jsou ve zvoleném směru oběhu zvolitelné další prvky obrysu, tak TNC tyto prvky označí zeleně. Při rozvětvení se zvolí prvek, který má nejmenší úhlovou odchylku. Kliknutím na poslední zelený prvek převezmete všechny prvky do obrysového programu.
- V okně s náhledem na seznamy ukazuje TNC všechny zvolené obrysové prvky. Prvky označené ještě zeleně ukazuje TNC bez háčku ve sloupci **NC**. Tyto prvky TNC 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**. Kliknutím na ikonu můžete všechny zvolené prvky zase uvolnit

- Zvolené prvky obrysu uložit do schránky TNC aby bylo možné poté vložit obrys do programu s popisným dialogem, nebo

- Uložit zvolené obrysové prvky do programu s popisným dialogem: TNC ukáže pomocné okno, v němž můžete zadat cílový adresář a libovolný název a typ souboru.

- Potvrdit zadání: TNC uloží program obrysu do zvoleného adresáře

- Přejete-li si zadat další obrysy: stiskněte ikonu Zrušit zvolené prvky a zvolte další obrys podle předcházejícího popisu

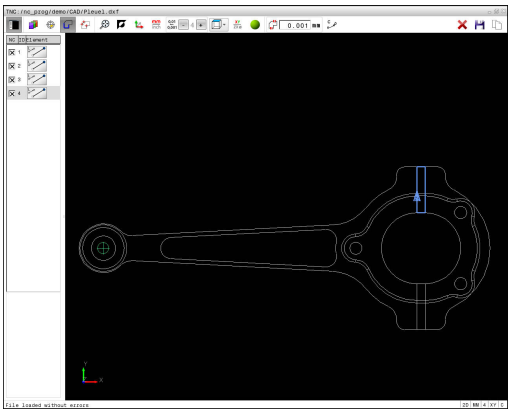
TNC předá do obrysového programu dvě definice polotovaru (**BLK FORM**). První definice obsahuje rozměry celého souboru DXF, druhá – a proto platná definice – obsahuje zvolené obrysové prvky, takže vznikne optimalizovaná velikost polotovaru.

TNC uloží pouze ty prvky, které jsou také skutečně 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:

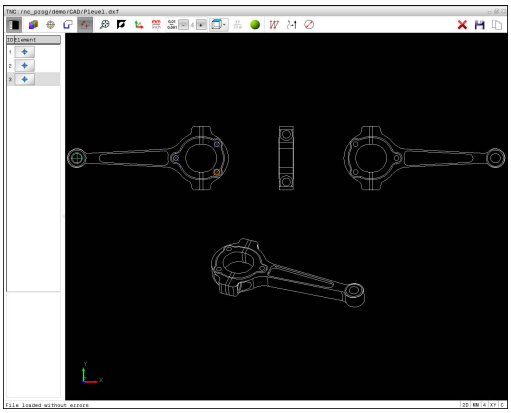
- Grafické okno je aktivní k výběru obrysu
- Zvolte startovní bod: zvolte prvek nebo průsečík mezi dvěma prvky (tlačítkem Shift), pak se objeví červená hvězdička, která slouží jako startovní bod
- Zvolte další obrysový prvek: Umístěte myš na požadovaný prvek. TNC ukáže směr oběhu čárkovanou čárou. Když prvek navolíte, TNC zobrazí vybraný prvek obrysu modře. Pokud nejde prvky spojit, tak TNC ukáže zvolené prvky šedivé
- Pokud jsou ve zvoleném směru oběhu zvolitelné další prvky obrysu, tak TNC tyto prvky označí zeleně. Při rozvětvení se zvolí prvek, který má nejmenší úhlovou odchylku. Kliknutím na poslední zelený prvek převezmete všechny prvky do obrysového programu.



První obrysovým prvkem zvolíte směr oběhu obrysu.

Pokud je prodlužovaný / zkracovaný prvek obrysu přímka, tak TNC prodlužuje / zkracuje prvek obrysu lineárně. Pokud je prodlužovaný / zkracovaný prvek obrysu oblouk, tak TNC prodlužuje / zkracuje oblouk v kruhu.

Volba obráběcích pozic a uložení



Abyste mohli volit obráběcí pozice, tak musíte používat Touchpad na klávesnici TNC nebo myš připojenou přes USB.

Leží-li volené pozice příliš těsně u sebe, tak použijte funkci Zoom.

Popř. zvolte základní nastavení tak, aby TNC ukázal dráhy nástroje.

Další informace: "Základní nastavení", Stránka 290

Pro výběr obráběcích pozic máte tři možnosti:

- Jednotlivá volba: Požadovanou obráběcí pozici volíte jednotlivým kliknutím myší.
  Další informace: "Jednotlivá volba", Stránka 299
- 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 300
- Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí ikony: stiskněte ikonu a TNC ukáže všechny přítomné průměry vrtání.
  Další informace: "Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí ikony", Stránka 301

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 TNC vytvoří pro každou obráběcí pozici samostatný lineární blok s vyvoláním cyklu (**L X... Y... M99**). Tento program můžete přenést také na staré řídicí systémy TNC 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

- Zvolte režim k výběru obráběcí polohy: grafické okno je aktivní pro výběr polohy
- Volba obráběcí pozice: umístěte myš na požadovaný prvek: TNC znázorní prvek oranžově. Pokud současně stisknete klávesu Shift, ukáže TNC hvězdičkou volitelné obráběcí pozice, které leží na daném prvku. Když kliknete na kružnici tak TNC převezme střed kružnice přímo jako obráběcí pozici. Pokud současně stisknete klávesu Shift, ukáže TNC hvězdičkou volitelné obráběcí pozice. TNC převezme zvolenou pozici do okna s náhledem na seznamy (zobrazení symbolu bodu).

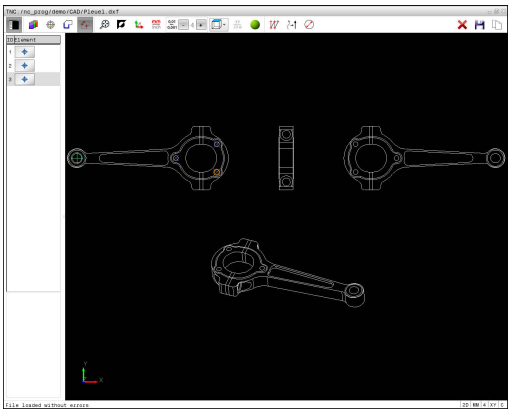
- V případě potřeby můžete vybrané prvky opět uvolnit novým kliknutím na prvek v grafickém okně a navíc přidržte stisknutou klávesu **CTRL**. Alternativně zvolte prvek v okně s náhledem seznamů a stiskněte klávesu **DEL**. Kliknutím na ikonu můžete všechny zvolené prvky zase uvolnit
- Přejete-li si určit obráběcí pozici průsečíkem dvou prvků, tak klikněte levým tlačítkem myši na první prvek: TNC zobrazí hvězdičkou volitelné obráběcí pozice.
- Klikněte levým tlačítkem myši na druhý prvek (přímka, úplná kružnice nebo kruhový oblouk): TNC převezme průsečík prvků do okna s náhledem seznamů (zobrazí symbol bodu). Pokud je k dispozici několik průsečíků, vezme TNC ten, který je nejblíže k myši.

- Zvolené obráběcí pozice uložte do schránky TNC aby je bylo možné poté vložit jako polohovací blok s vyvoláním cyklu do programu s popisným dialogem, nebo

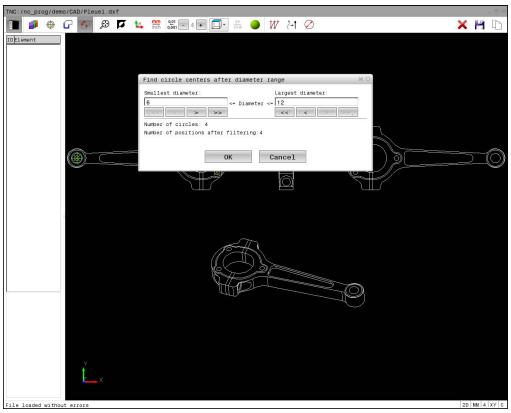
- Uložit zvolené obráběcí polohy do souboru bodů: TNC ukáže pomocné okno, v němž můžete zvolit cílový adresář a libovolný název a typ souboru.

- Potvrdit zadání: TNC 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



- Zvolte režim k výběru obráběcí polohy: grafické okno je aktivní pro výběr polohy
- Jak zvolit obráběcí polohy: Stiskněte klávesu Shift a levým tlačítkem myši obtáhněte požadovanou oblast. TNC převezme všechny úplné kružnice jako vrtací polohy, které se celé nachází v oblasti: TNC zobrazí pomocné okno, ve kterém můžete třídit otvory podle jejich velikosti.
- Nastavte filtr a tlačítkem **OK** potvrďte: TNC převezme zvolené polohy do okna s náhledem na seznamy (zobrazení symbolu bodu).
  Další informace: "Nastavení filtru", Stránka 302
- 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**. Můžete vybrat všechny prvky dalším obtažením oblasti, a navíc přidržte stisknutou klávesu **CTRL**.
- Zvolené obráběcí pozice uložte do schránky TNC aby je bylo možné poté vložit jako polohovací blok s vyvoláním cyklu do programu s popisným dialogem, nebo
- Uložit zvolené obráběcí polohy do souboru bodů: TNC ukáže pomocné okno, v němž můžete zvolit cílový adresář a libovolný název a typ souboru.
- Potvrdit zadání: TNC 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

- Zvolte režim k výběru obráběcích poloh: grafické okno je aktivní pro výběr polohy

- Zvolte ikonu: TNC zobrazí pomocné okno, ve kterém můžete třídit otvory podle jejich velikosti.
- Popř. nastavte filtr a klávesou **OK** potvrďte: TNC převezme zvolené polohy do okna s náhledem na seznamy (zobrazení symbolu bodu).
  Další informace: "Nastavení filtru", Stránka 302

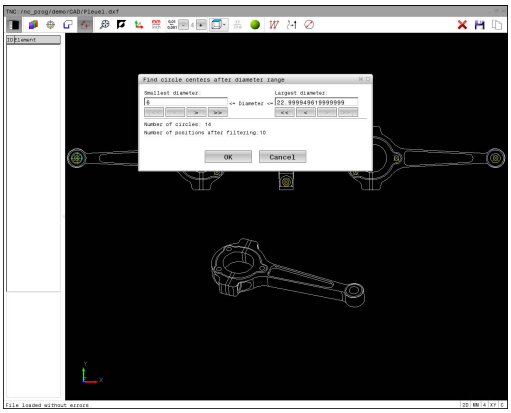
- V případě potřeby můžete vybrané prvky opět uvolnit novým kliknutím na prvek v grafickém okně a navíc přidržte stisknutou klávesu **CTRL**. Alternativně zvolte prvek v okně s náhledem seznamů a stiskněte klávesu **DEL**. Kliknutím na ikonu můžete všechny zvolené prvky zase uvolnit

- Zvolené obráběcí pozice uložte do schránky TNC aby je bylo možné poté vložit jako polohovací blok s vyvoláním cyklu do programu s popisným dialogem, nebo

- Uložit zvolené obráběcí polohy do souboru bodů: TNC ukáže pomocné okno, v němž můžete zvolit cílový adresář a libovolný název a typ souboru.

- Potvrdit zadání: TNC uloží program obrysu do zvoleného adresáře

- Přejete-li si zadat další obráběcí polohy: stiskněte ikonu Zrušit zvolené prvky a postupujte podle předchozího popisu

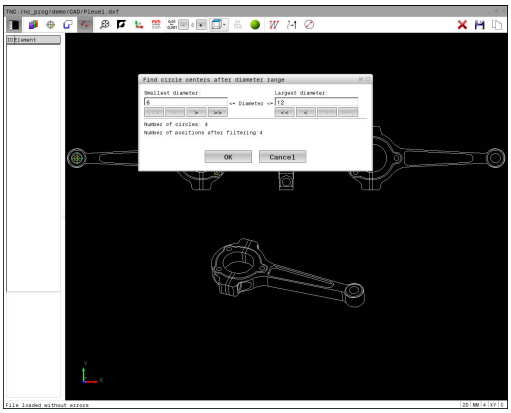


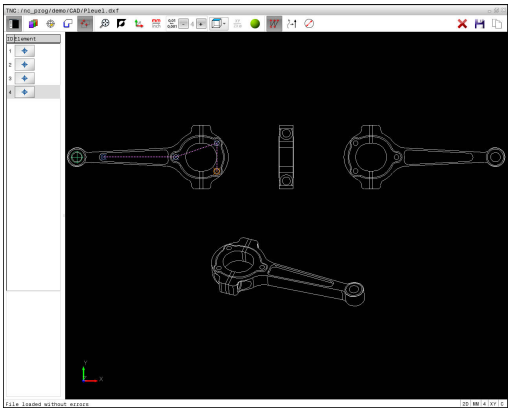
Převzít data z CAD-souboru

7.3 Konvertor DXF (opce #42)

Nastavení filtru

Po vašem označení vrtacích pozic pomocí rychlého výběru TNC 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:

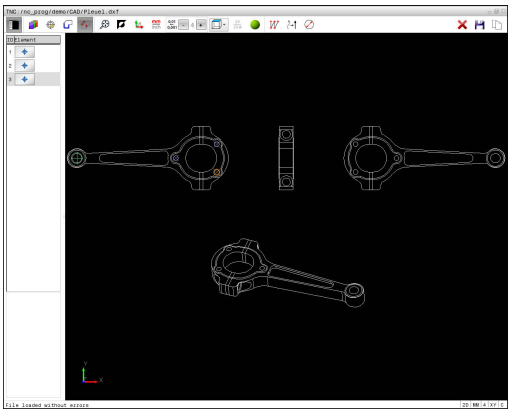
Ikona	Nastavení filtru nejmenšího průměru
I<<	Zobrazit nejmenší nalezený průměr (základní nastavení)
<	Zobrazit další menší nalezený průměr
>	Zobrazit další větší nalezený průměr
>>	Zobrazit největší nalezený průměr. TNC nastaví filtr pro nejmenší průměr na hodnotu, která je nastavená pro největší průměr.

Ikona	Nastavení filtru největšího průměru
<<	Zobrazit nejmenší nalezený průměr. TNC 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 290

Informace o prvcích



TNC 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 otočit znázorněný model ve třech rozměrech: podržte pravé tlačítko myši stisknuté a pohybujte s ní.
- 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 TNC náhled.
- K rychlému zvětšení a 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.

8

Podprogramy a opakování částí programu

8.1 Označování podprogramů a částí programu

Jednou naprogramované obráběcí kroky můžete nechat provádět opakovaně pomocí podprogramů a opakování části programu.

Návěští (label)

Podprogramy a opakování částí programu začínají v 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.

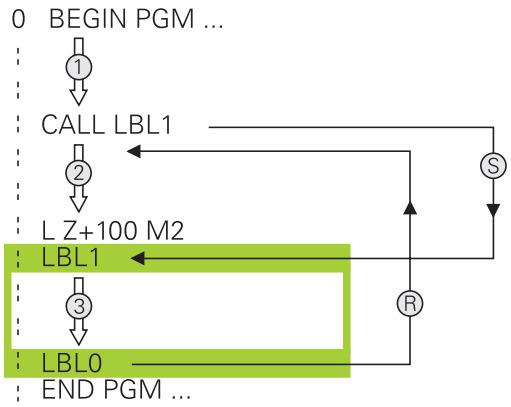
Nikdy nepoužívejte číslo návěští ani název návěští vícekrát!

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

8.2 Podprogramy

Funkční princip

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



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

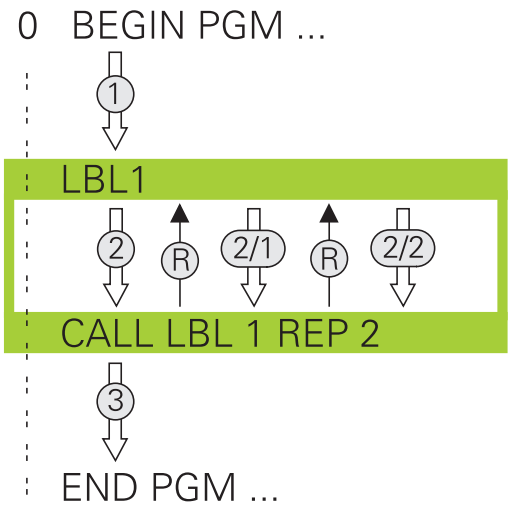
- Vyvolání podprogramu: stiskněte klávesu **LBL CALL**
- Zadání čísla vyvolávaného podprogramu. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
- Chcete-li zadat číslo řetězcového parametru jako cílovou adresu: stiskněte softklávesu QS; TNC pak skočí na název návěstí, který je uvedený v definovaném parametru řetězce.
- Opakování **REP** přeskočte klávesou **NO ENT**. Opakování **REP** nastavte jen při opakování části programu

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

8.3 Opakování částí programu

Návěští

Opakování úseku programu začínají značkou **LBL**. Opakování části programu se zakončuje s **CALL LBL n REPn**.



Funkční princip

1 TNC vykonává obráběcí program až ke konci části programu (**CALL LBL n REPn**)

2 Poté TNC opakuje část programu mezi vyvolaným návěštím LABEL a jeho vyvoláním **CALL LBL n REPn** tolikrát, kolikrát jste zadali v parametru **REP**

3 Potom TNC pokračuje v programu obrábění

Připomínky pro programování

- Část programu můžete opakovat až 65 534krát po sobě
- Část programu provede TNC vždy o jednou navíc, než kolik opakování jste naprogramovali, protože první opakování začne až po prvním obrobení.

Programování opakování částí programu

LBL SET

- Označení začátku: stiskněte klávesu **LBL SET** a zadejte číslo návěští LABEL pro část programu, která se má opakovat. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
- Zadání části programu

Vyvolání opakování části programu

LBL CALL

- Vyvolání části programu: stiskněte klávesu **LBL CALL**
- Zadejte číslo opakované části programu. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
- Zadejte počet opakování **REP**, potvrďte ho klávesou **ENT**.

8.4 Libovolný program jako podprogram

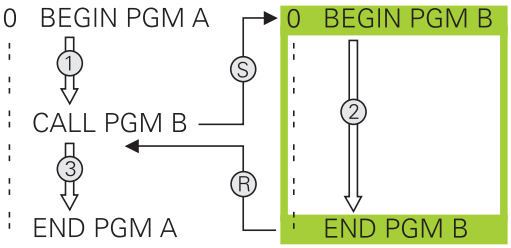
Přehled softkláves

Když stisknete klávesu **PGM CALL** ukáže TNC následující softtlačítka:

SofttlačítkoFunkce	
VOLAT PROGRAM	Vyvolání programu pomocí **PGM CALL**
VYBRAT DATUM TABLE	Zvolte tabulku nulových bodů **SET TABLE**
VYBRAT POINT TABLE	Zvolte tabulku bodů **SEL TABLE**
VOLBA KONTURY	Zvolte obrysový program **SEL CONTOUR**
VOLBA PROGRAMU	Zvolte program **SEL PGM**
VOLAT VYBRANY PROGRAM	Vyvolejte poslední zvolený soubor pomocí **CALL SELECTED PGM**

Funkční princip

1 TNC provádí program obrábění až do okamžiku, kdy vyvoláte funkcí **CALL PGM** jiný obráběcí program
2 Potom TNC provede vyvolaný obráběcí program až do jeho konce
3 Pak TNC pokračuje v provádění volajícího programu obrábění tím blokem, který následuje za vyvoláním programu



Pokud chcete programovat proměnná vyvolání podprogramu v souvislosti s řetězcovými parametry, použijte funkci **SEL PGM**.

Připomínky pro programování

- Pro vyvolání libovolného obráběcího programu nepotřebuje TNC žádné návěští
- Vyvolaný program nesmí obsahovat žádnou z přídavných funkcí **M2** nebo **M30**. Pokud jste ve vyvolaném obráběcím programu definovali podprogramy s návěštími, tak musíte nahradit M2, popř. M30 s funkcí skoku **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99** aby se tato část programu musela přeskočit
- Vyvolaný program nesmí obsahovat vyvolání **CALL PGM** do vyvolávajícího programu (nekonečná smyčka)

Vyvolání libovolného programu jako podprogramu

Pozor nebezpečí kolize!
Přepočty souřadnic, které definujete ve vyvolaném programu a cíleně je nezrušíte, zůstanou platné i pro volající program.

Zadáte-li jen název programu, pak se musí vyvolávaný program nacházet ve stejném adresáři jako volající program.

Jestliže se vyvolávaný program nenachází ve stejném adresáři jako volající program, pak zadejte úplnou cestu, např. **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H**

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

Libovolný program můžete též vyvolat přes cyklus 12 **PGM CALL**.

Q-parametry působí při **PGM CALL** zásadně globálně. Mějte proto na paměti, že změny Q-parametrů ve vyvolávaném programu se příp. mohou projevit i ve vyvolávajícím programu.

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**: TNC spustí dialog k určení volaného programu. Cestu zadejte pomocí klávesnice na obrazovce

nebo

VYBRAT SOUBOR

- Stiskněte softklávesu **VYBRAT SOUBOR**: TNC zobrazí okno výběru, kde můžete volaný program zvolit, klávesou **END** ho potvrďte

Vyvolání 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 PROGRAM: TNC spustí dialog k definici volaného programu.

VYBRAT SOUBOR

- Stiskněte softklávesu **VYBRAT SOUBOR**: TNC zobrazí okno výběru, kde můžete volaný program zvolit, klávesou **END** ho potvrďte

Zvolený program vyvoláte takto:

PGM CALL

- Zvolte funkce pro vyvolání programu: stiskněte klávesu **PGM CALL**

VOLAT VYBRANY PROGRAM

- Stiskněte softklávesu **VOLAT VYBRANY PROGRAM**: TNC vyvolá s **CALL SELECTED PGM** poslední zvolený program.

8.5 Vnořování

Druhy vnořování

- Vyvolání podprogramu v podprogramech
- Opakování části programu v opakované části programu
- Vyvolání podprogramu v opakování části programu
- Opakování části programu v podprogramech

Hloubka vnořování

Hloubka vnoření (též vkládání) definuje, kolik smějí podprogramy nebo opakování části programu obsahovat dalších podprogramů nebo opakování části programu.

- Maximální hloubka vnoření pro podprogramy: 19
- Maximální hloubka vnoření pro vyvolání hlavního programu: 19, přičemž **CYCL CALL** působí jako vyvolání hlavního programu
- Opakování částí programů můžete vnořovat bez omezení

Podprogram v podprogramu

Příklad NC-bloků

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL “UP1“	Vyvolání podprogramu s LBL UP1
...	
35 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 NC-bloků

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Začátek opakování části programu 1
...	
20 LBL 2	Začátek opakování části programu 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Vyvolání části programování s 2 opakováními
...	
35 CALL LBL 1 REP 1	Část programu mezi tímto blokem a LBL 1
...	(blok 15) se opakuje jednou
50 END PGM REPS MM	

Provádění programu

1 Hlavní program UPGMS se provede až k bloku 27
2 Část programu mezi bloky 27 a 20 se opakuje dvakrát
3 Hlavní program REPS se provede od bloku 28 až do bloku 35
4 Část programu mezi blokem 35 a blokem 15 se zopakuje jednou (obsahuje opakování části programu mezi blokem 20 a blokem 27).
5 Hlavní program REPS se provede od bloku 36 až do bloku 50. Návrat do bloku 1 a konec programu

Opakování podprogramu

Příklad NC-bloků

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Začátek opakování části programu 1
11 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu
12 CALL LBL 1 REP 2	Vyvolání části programování s 2 opakováními
...	
19 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

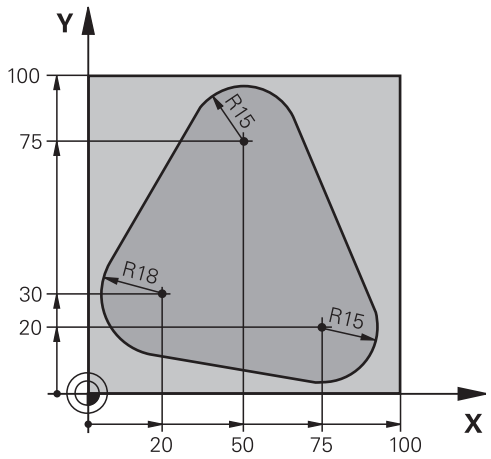
1 Hlavní program UPGREP se provede až k bloku 11
2 Vyvolá se podprogram 2 a provede se.
3 Část programu mezi blokem 12 a blokem 10 se opakuje dvakrát: podprogram 2 se dvakrát zopakuje.
4 Hlavní program UPGREP se provede od bloku 13 až do bloku 19. Návrat do bloku 1 a konec programu

8.6 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

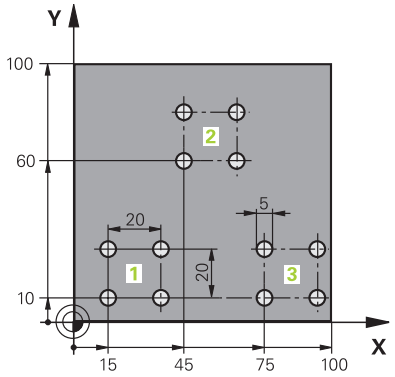


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Předpolohování v rovině obrábění
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Předpolohování na horní hranu obrobku
7 LBL 1	Značka pro opakování části 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

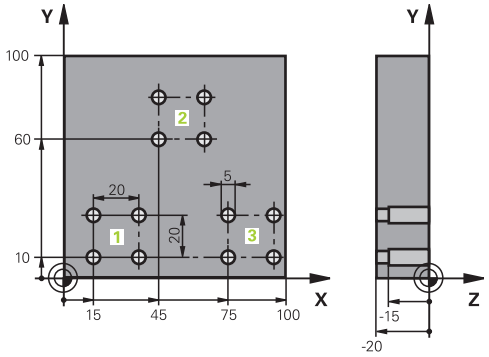


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-10 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
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



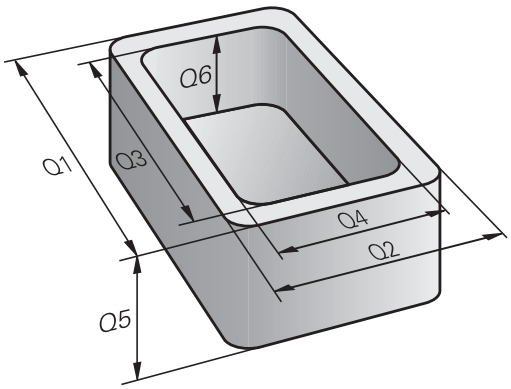
0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání nástroje – středicí vrták
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definice cyklu navrtání středicích důlků
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-3 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV NA 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	

9

Programování Q-parametrů

9.1 Princip a přehled funkcí



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

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 TNC**
	0-99	Parametry pro **uživatele**, pokud se nepřekrývají s cykly SL Heidenhain
	100-199	Parametry pro speciální funkce TNC, 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 TNC, i po výpadku napájení**
	0-499	Parametry pro **uživatele**

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 TNC**
	0-99	Parametry pro **uživatele**, pokud se nepřekrývají s cykly SL HEIDENHAIN
	100-199	Parametry pro speciální funkce TNC, 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**

Největší možnou bezpečnost vašich aplikací ve vašem NC-programu dosáhnete používáním pouze rozsahů Q-parametrů, které jsou uživateli doporučené.

Přitom si uvědomte, že uváděné používání rozsahu Q-parametrů od fy HEIDENHAIN je doporučené, ale nelze ho zaručit.

Funkce výrobce stroje nebo jiných výrobců tak mohou vést k překrývání s NC-programem uživatele! Informujte se ve vaší příručce ke stroji a v dokumentaci jiných výrobců.

Programování Q-parametrů

9.1 Princip a přehled funkcí

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.

TNC přiřazuje některým Q a QS-parametrům samočinně stále stejná data, například Q-parametru **Q108** aktuální rádius nástroje.

Další informace: "Předobsazené Q-parametry", Stránka 386

TNC ukládá číselné hodnoty interně v binárním číselném formátu (norma IEEE 754). Kvůli používání tohoto normovaného formátu nelze některá desetinná čísla binárně znázornit přesně na 100% (chyba zaokrouhlování). Uvědomte si tuto okolnost zvláště tehdy, když používáte vypočítaný obsah Q-parametrů v příkazech ke skokům nebo polohování.

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 **+/-**). TNC pak nabídne následující softtlačítka:

Softtlačítko	Skupina funkcí	Stránka
Základní funkce	Základní matematické funkce	329
Úhlové funkce	Úhlové funkce	332
Výpočet kružnice LATION	Funkce pro výpočet kružnice	333
Skok	Rozhodování když/pak, skoky	334
Zvláštní funkce	Ostatní funkce	338
Postup	Přímé zadávání vzorců	370
Vzorec obrysu	Funkce pro obrábění složitých obrysů	Viz Příručka pro uživatele programování cyklů

Když definujete nebo přiřadíte Q-parametry, ukáže TNC softtlačítka Q, QL a QR. Těmito softtlačítky zvolte nejdříve požadovaný typ parametru a poté zadejte číslo parametru.

Pokud jste připojili klávesnici USB, tak můžete po stisku klávesy **Q** přímo otevřít dialog k zadávání vzorců.

9.2 Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot

Použití

S Q-parametrickou funkcí **FN0: PŘIŘAZENÍ** můžete Q-parametrům přiřazovat číselné hodnoty. Pak použijete v programu obrábění namísto číselné hodnoty Q-parametr.

Příklad NC-bloků

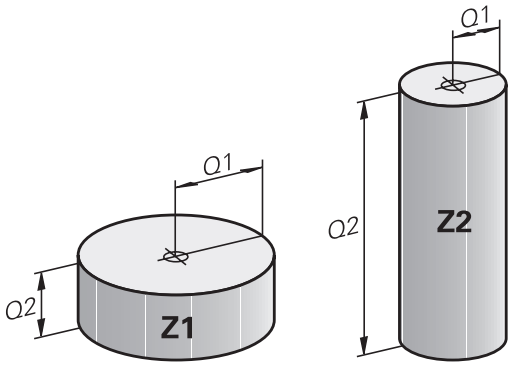
15 FN 0: Q10=25	Přiřazení
...	Q10 obdrží hodnotu 25
25 L X +Q10	odpovídá L X +25

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

Pro obrábění jednotlivých součástí pak přiřadíte každému z těchto parametrů odpovídající číselnou hodnotu.

Příklad: Válec s Q-parametry

Rádius válce:	R = Q1
Výška válce:	H = Q2
Válec Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Válec Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50



9.3 Popis obrysů pomocí matematických funkcí

Použití

S použitím Q-parametrů můžete naprogramovat v 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.** TNC zobrazí následující softtlačítka:

Přehled

Softtlačítko	Funkce
FN0 X = Y	**FN 0**: PŘIŘAZENÍ např. **FN 0: Q5 = +60** Hodnotu přiřadit přímo Vynulovat Q-parametr
FN1 X + Y	**FN 1**: SOUČET např. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Vytvoření a přiřazení součtu dvou hodnot
FN2 X - Y	**FN 2**: ODEČTENÍ např. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Vytvoření a přiřazení rozdílu dvou hodnot
FN3 X * Y	**FN 3**: NÁSOBENÍ např. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Vytvoření a přiřazení součinu dvou hodnot
FN4 X / Y	**FN 4**: DĚLENÍ např. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Vytvoření a přiřazení podílu dvou hodnot **Zakázáno:** Dělení nulou!
FN5 Odmocnina	**FN 5**: ODMOCNINA např. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Odmocnit číslo a přiřadit ho **Zakázáno:** Odmocnina ze záporného čísla!

Vpravo od znaku „=“ můžete zadat:

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

Všechny Q-parametry a číselné hodnoty v rovnicích můžete opatřit znaménky.

Programování základních aritmetických operací

Příklad 1

Q

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

Základní funkce

- 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 **12**(číslo Q-parametru) a potvrďte je klávesou **ENT**.

1. HODNOTA NEBO PARAMETR?

ENT

- Zadejte **10**: přiřadí Q5 hodnotu 10 a potvrďte klávesou **ENT**.

NC-bloky v TNC

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

Příklad 2

Q

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

Základní funkce

- Zvolte základní matematické funkce: Stiskněte softklávesu **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

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 **12**(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**.

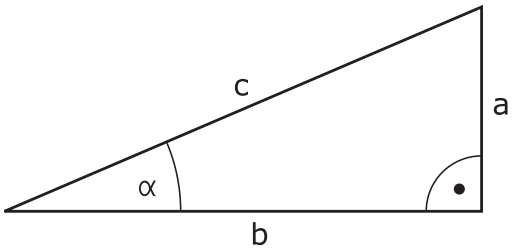
NC-bloky v TNC

```
16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED
16 FN 0: Q1 = Q5
```

9.4 Úhlové funkce

Definice

Sinus: sin α = a / c
Kosinus: cos α = b / c
Tangens: tanα = a / b = sin α / cos α



Přitom je

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

Z tangens může TNC 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** TNC ukáže softtlačítka v následující tabulce.

Softtlačítko	Funkce
FN6 SIN(X)	**FN 6**: SINUS např. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Určit a přiřadit sinus úhlu ve stupních (°)
D7 COS(X)	**FN 7**: COSINUS např. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Určit a přiřadit cosinus úhlu ve stupních (°)
FN8 X LEN Y	**FN 8**: ODMOCNINA ZE SOUČTU ČTVERCŮ např. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Vytvoření délky ze dvou hodnot a její přiřazení
FN13 X ANG Y	**FN 13**: ÚHEL např. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Určení a přiřazení úhlu pomocí arctg z protilehlé odvěsny a přilehlé odvěsny nebo sin a cos úhlu (0 < úhel < 360°)

9.5 Výpočty kruhu

Použití

S funkcemi pro výpočet kruhu můžete ze tří nebo čtyř bodů na kruhu (kružnici) nechat od TNC vypočítat střed kruhu a rádius kruhu. Výpočet kruhu ze čtyř bodů je přesnější.

Použití: tyto funkce můžete využít např. tehdy, když chcete pomocí programovatelné snímací funkce určit polohu a velikost otvoru nebo roztečné kružnice.

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

Dvojice souřadnic tří bodů kruhu musí být uloženy v parametru Q30 a v následujících pěti parametrech – zde tedy až Q35.

TNC pak uloží střed kruhu v hlavní ose (X při ose vřetena Z) do parametru Q20, střed kruhu ve vedlejší ose (Y při ose vřetena Z) do parametru Q21 a rádius kruhu do parametru Q22.

Softtlačítko	Funkce
FN24 Kružnice ze 4 bodů	FN24: Zjištění DAT KRUHU ze čtyř bodů kruhu např. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**

Dvojice souřadnic čtyř bodů kruhu musí být uloženy do parametru Q30 a následujících sedmi parametrů – zde tedy až Q37.

TNC pak uloží střed kruhu v hlavní ose (X při ose vřetena Z) do parametru Q20, střed kruhu ve vedlejší ose (Y při ose vřetena Z) do parametru Q21 a rádius kruhu do parametru Q22.

Pamatujte na to, že funkce **FN23** a **FN24** kromě výsledkových parametrů automaticky přepisují i dva následující parametry.

9.6 Rozhodování když/pak s Q-parametry

Použití

Při rozhodování když/pak (implikaci) porovnává TNC jeden Q-parametr s jiným Q-parametrem nebo číselnou hodnotou. Pokud je podmínka splněna, pak pokračuje TNC v obráběcím programu na LABEL (návěští), které je naprogramované za podmínkou.

Další informace: "Označování podprogramů a částí programu", Stránka 306

Není-li podmínka splněna, pak provede TNC následující blok.

Pokud chcete vyvolat jiný program jako podprogram, pak naprogramujte za LABEL jeho vyvolání **PGM CALL**.

Nepodmíněné skoky

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

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Použité zkratky a pojmy

IF	(angl.):	když, jestliže
EQU	(angl. equal):	Rovno
NE	(angl. not equal):	Není rovno
GT	(angl. greater than):	Větší než
LT	(angl. less than):	Menší než
GOTO	(angl. go to):	přejdi na
UNDEFINED	(anglicky undefined):	Nedefinováno
DEFINED	(anglicky defined):	Definováno

Programování rozhodování když/pak

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**

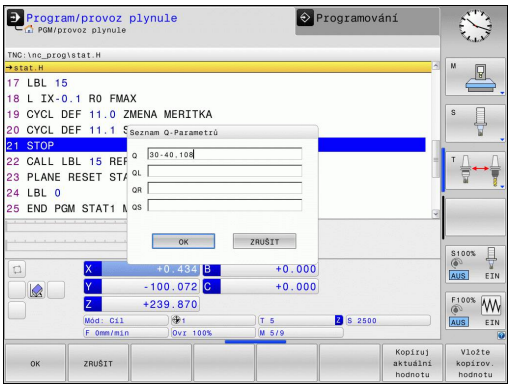
Rozhodování když/pak se objeví po stisknutí softtlačítka **SKOKY**. TNC zobrazí následující softtlačítka:

Softtlačítko	Funkce
FN9 IF X EQ Y GOTO EQU	**FN 9**: JE-LI ROVNO, SKOK např. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Jsou-li si obě hodnoty nebo oba parametry rovny, pak skok na zadané návěští
FN9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	**FN 9**: NENÍ-LI DEFINOVÁNO, SKOK např. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Když není uvedený parametr definován, pak skok na zadané návěští
FN9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	**FN 9**: JE-LI DEFINOVÁNO, SKOK např. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Když je uvedený parametr definován, pak skok na zadané návěští
FN10 IF X NE Y GOTO	**FN 10**: NENÍ-LI ROVNO, SKOK např. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Nejsou-li si obě hodnoty nebo oba parametry rovny, pak skok na zadané návěští
FN11 IF X GT Y GOTO	**FN 11**: JE-LI VĚTŠÍ, SKOK např. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** Je-li první hodnota nebo parametr větší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěští
FN12 IF X LT Y GOTO	**FN 12**: JE-LI MENŠÍ, SKOK např. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Je-li první hodnota nebo parametr menší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěští

9.7 Kontrola a změna Q-parametrů

Postup

Q-parametry můžete kontrolovat a také měnit ve všech provozních režimech.



- Případně zrušte provádění programu (například stiskněte klávesu **NC-STOP** a softklávesu**INTERNÍ STOP**) či zastavte test programu

Q INFO

- Vyvolání funkcí Q-parametrů: Stiskněte softklávesu **Q INFO**, nebo klávesu **Q**.
- TNC 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**

Parametry používané TNC v cyklech nebo interně používané parametry mají komentář.

Přejete-li si zkontrolovat nebo změnit lokální, globální nebo řetězcový parametr, tak stiskněte softklávesu **ZOBRAZIT PARAMETRY Q QL QR QS**. TNC 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

- Zvolte obrazovku s přídavným zobrazením stavu: TNC ukáže v pravé polovině obrazovky stavový formulář **Prehled**

- Stiskněte softklávesu **STAV Q-PARAM**

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

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

9.8 Přídavné funkce

Přehled

Přídavné funkce se objeví po stisknutí softklávesy **ZVLÁŠTNÍ FUNKCE** TNC ukáže následující softtlačítka:

Softtlačítko	Funkce	Stránka
FN14 CHYBA =	**FN 14: ERROR** Výpis chybových hlášení	339
FN16 F-PRINT	**FN 16: F-PRINT** Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů	343
FN18 čtení syst. dat	**FN 18: SYSREAD** Čtení systémových dat	348
FN19 PLC=	**FN 19: PLC** Předání hodnot do PLC	357
FN20 čekej na	**FN 20: WAIT FOR** Synchronizace NC a PLC	357
FN26 otevřít tabulku	**FN 26: TABOPEN** Otevření volně definovatelné tabulky	444
FN27 zápis do tabulky	**FN 27: TABWRITE** Zapsat do volně definovatelné tabulky	444
FN28 číst z tabulky	**FN 28: TABREAD** Číst z volně definovatelné tabulky	445
FN29 PLC LIST=	**FN 29: PLC** Předání až osmi hodnot do PLC	358
FN37 EXPORT	**FN 37: EXPORT**Exportovat lokální Q-parametry nebo QS-parametry do volajícího programu	358
FN38 POSLAT	**FN 38: SEND** Poslat informace z NC-programu	358

FN 14: ERROR – Výpis chybových hlášení

Pomocí funkce **FN14: ERROR** můžete nechat programem vypsat hlášení, která jsou předprogramována od výrobce stroje, nebo od firmy HEIDENHAIN: pokud TNC narazí při chodu programu nebo Testu programu na blok s **FN 14: ERROR**, tak přeruší chod 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 NC-bloku

TNC má vypsat hlášení, které je uloženo pod číslem chyby 1000.

```
180 FN 14: ERROR = 1000
```

Chybová hlášení předvolená fou HEIDENHAIN

Číslo chyby	Text
1000	Vřeteno?
1001	Chybí osa nástroje
1002	Rádius nástroje je příliš malý
1003	Rádius nástroje je příliš velký
1004	Pracovní rozsah překročen
1005	Výchozí poloha chybná
1006	NATOČENÍ není dovoleno
1007	ZMĚNA MĚŘÍTKA není dovolena
1008	ZRCADLENÍ není dovoleno
1009	POSUNUTÍ není dovoleno
1010	Chybí posuv
1011	Chybná vstupní hodnota
1012	Chybné znaménko
1013	Úhel není dovolen
1014	Bod dotyku není dosažitelný
1015	Příliš mnoho bodů
1016	Rozporné zadání
1017	CYKLUS je neúplný
1018	Chybně definovaná rovina
1019	Programována chybná osa
1020	Chybné otáčky
1021	Korekce rádiusu není definována
1022	Zaoblení není definováno
1023	Rádius zaoblení příliš velký

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

FN16:F-PRINT – Formátovaný výstup textů a Q-parametrů

Pomocí **FN16: F-PRINT** můžete také z NC-programu vydávat na obrazovku různá hlášení. Tato hlášení TNC zobrazí v pomocném okně.

Funkcí **FN16: F-PRINT** můžete formátovaně vydat hodnoty Q-parametrů a texty. Pokud tyto hodnoty vydáte, uloží TNC data do souboru, který nadefinujete v bloku **FN 16**. Maximální velikost výstupního souboru činí 20 KB.

Abyste mohli funkci **FN16: 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: ■ %: Definice formátu ■ 9.3: 9 míst celkem (včetně desetinné čárky), z toho 3 místa za desetinnou čárkou ■ F: Formát Floating (desítkově) pro Q, QL, QR
%+7.3F	Formát pro Q-parametr: ■ %: Definice formátu ■ +: Zarovnat číslo doprava ■ 7.3: 7 míst celkem (včetně desetinné čárky), z toho 3 místa za desetinnou čárkou ■ 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 vydávat jen u dialogu v angličtině
L_GERMAN	Text vydávat jen u dialogu v němčině
L_CZECH	Text vydávat jen u dialogu v češtině
L_FRENCH	Text vydávat jen u dialogu v francouzštině
L_ITALIAN	Text vydávat jen u dialogu v italštině
L_SPANISH	Text vydávat jen u dialogu v španělštině
L_PORTUGUE	Text vydávat jen u dialogu v portugalštině
L_SWEDISH	Text vydávat jen u dialogu v švédštině
L_DANISH	Text vydávat jen u dialogu v dánštině
L_FINNISH	Text vydávat jen u dialogu v finštině
L_DUTCH	Text vydávat jen u dialogu v holandštině
L_POLISH	Text vydávat jen u dialogu v polštině
L_HUNGARIA	Text vydávat jen u dialogu v maďarštině
L_CHINESE	Text vydávat jen u dialogu v čínštině
L_CHINESE_TRAD	Text vydávat jen u dialogu v čínštině (tradiční)
L_SLOVENIAN	Text vydávat jen u dialogu v slovinštině
L_NORWEGIAN	Text vydávat jen u dialogu v norštině
L_ROMANIAN	Text vydávat jen u dialogu v rumunštině
L_SLOVAK	Text vydávat jen u dialogu v slovenštině
L_TURKISH	Text vydávat jen u dialogu v turečtině
L_ALL	Text vypisovat nezávisle na jazyku dialogu
HOUR	Počet hodin z reálného času
MIN	Počet minut z reálného času
SEC	Počet sekund z reálného času
DAY	Den z reálného času

Klíčové slovo (heslo)	Funkce
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 TNC 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 programu obrábění programujte FN16: F-PRINT k aktivaci výstupu:

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

TNC pak vytvoří soubor PROT1.TXT:

```
MĚŘICÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLO – TĚŽIŠTĚ
DATUM: 15.7.2015
ČAS: 08:56:34
POČET MĚŘENÝCH HODNOT: = 1
X1 = 149,360
Y1 = 25,509
Z1 = 37,000
```

Pokud vydáváte v programu tentýž soubor vícekrát, tak TNC připojuje všechny texty v cílovém souboru za již vydané texty.

Pokud v programu použijete **FN16** vícekrát, pak TNC uloží všechny texty do souboru, který jste definovali ve funkci **FN16**. Výpis souboru následuje teprve poté, až TNC načte blok **END PGM**, nebo když stisknete klávesu **NC-STOP** nebo když soubor uzavřete s **M_CLOSE**.

V bloku **FN16** programujte soubor formátu a protokolový soubor vždy s příslušnou příponou typu souboru.

Zadáte-li jako jméno cesty protokolového (deníkového) souboru pouze název souboru, pak TNC uloží soubor protokolu do toho adresáře (složky), v němž je uložen NC-program s funkcí **FN16**.

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.

Vydávání hlášení na obrazovku

Funkci **FN16: F-PRINT** můžete také využít k zobrazování libovolných hlášení od NC-programu v pomocném okně na obrazovce TNC. Tak lze jednoduše ukázat i delší nápovědné texty na libovolném místě v programu takovým způsobem, že obsluha na to musí reagovat. Můžete vydávat i obsahy Q-parametrů, pokud soubor popisu protokolu obsahuje příslušné pokyny.

Aby se hlášení objevilo na obrazovce TNC, musíte zadat jako název souboru protokolu pouze **SCREEN:**.

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

Pokud by hlášení mělo obsahovat více řádek, než lze zobrazit v pomocném okně, můžete v textu listovat klávesami se šipkami.

K zavření pomocného okna: stiskněte klávesu **CE** Aby program okno uzavřel naprogramujte následující NC-blok:

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

Pokud vydáváte v programu tentýž soubor vícekrát, tak TNC připojuje všechny texty v cílovém souboru za již vydané texty.

Externí vydávání hlášení

Pomocí funkce **FN 16** můžete soubory protokolu ukládat také externě.

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

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

Pokud vydáváte v programu tentýž soubor vícekrát, tak TNC připojuje všechny texty v cílovém souboru za již vydané texty.

FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat

Pomocí funkce **FN 18: SYSREAD** můžete číst systémová data a ukládat je do Q-parametrů. Volba systémového data se provede pomocí čísla skupiny (ID-č.), čísla a případně pomocí indexu.

Přečtené hodnoty funkce **FN 18: SYSREAD** jsou vždy vydávané v metrických jednotkách.

Název skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
Informace o programu, 10	3	-	Číslo aktivního obráběcího cyklu
	103	Q-parametrčíslo	Je relevantní uvnitř NC-cyklů; pro zjištění zda Q-parametr uvedený pod IDX byl explicitně uveden v příslušném CYCLE DEF.
Adresa systémového skoku, 13	1	-	Návěští, na které se skočí při M2/M30, namísto ukončení aktuálního programu Hodnota = 0; M2/M30 působí normálně
	2	-	Návěští, na které se skočí při FN14: ERROR s reakcí NC-CANCEL, namísto přerušení programu s chybou. Číslo chyby naprogramované v příkazu FN14 se může přečíst pod ID992 NR14. Hodnota = 0; FN14 působí normálně.
	3	-	Návěští, na které se skočí při interní chybě serveru (SQL, PLC, CFG), namísto přerušení programu s chybou. Hodnota = 0; Chyba serveru působí normálně.
Stav stroje, 20	1	-	Číslo aktivního nástroje (bez indexu)
	2	-	Připravené číslo nástroje (bez indexu)
	3	-	Aktivní osa nástroje 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Programované otáčky vřetena
	5	-	Aktivní stav vřetena: -1=nedefinovaný, 0=M3 aktivní, 1=M4 aktivní, 2=M5 po M3, 3=M5 po M4
	7	-	Převodový stupeň
	8	-	Stav chladicí kapaliny: 0 = vypnuto, 1 = zapnuto
	9	-	Aktivní posuv
	10	-	Index připraveného nástroje
	11	-	Index aktivního nástroje
Údaje o kanálu, 25	1	-	Číslo kanálu

Název skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
Parametr cyklu, 30	1	-	Bezpečná vzdálenost aktivního obráběcího cyklu
	2	-	Hloubka vrtání nebo frézování aktivního obráběcího cyklu
	3	-	Hloubka přísuvu aktivního obráběcího cyklu
	4	-	Posuv přísuvu do hloubky aktivního obráběcího cyklu
	5	-	První délka strany cyklu pravoúhlé kapsy
	6	-	Druhá délka strany cyklu pravoúhlé kapsy
	7	-	První délka strany cyklu drážky
	8	-	Druhá délka strany cyklu drážky
	9	-	Rádius cyklu kruhové kapsy
	10	-	Posuv při frézování aktivního obráběcího cyklu
	11	-	Smysl otáčení aktivního obráběcího cyklu
	12	-	Časová prodleva aktivního obráběcího cyklu
	13	-	Stoupání závitu v cyklu 17, 18
	14	-	Přídavek na dokončení aktivního obráběcího cyklu
	15	-	Úhel vyhrubování aktivního obráběcího cyklu
	21	-	Snímací úhel
	22	-	Snímací dráha
	23	-	Posuv při snímání
Modální stav, 35	1	-	Kótování: 0 = absolutní (G90) 1 = inkrementální (G91)
Údaje o tabulkách SQL, 40	1	-	Kód výsledku posledního příkazu SQL
Data z tabulky nástrojů, 50	1	Č. nástroje	Délka nástroje
	2	Č. nástroje	Rádius nástroje
	3	Č. nástroje	Rádius nástroje R2
	4	Č. nástroje	Přídavek na délku nástroje DL
	5	Č. nástroje	Přídavek na rádius nástroje DR
	6	Č. nástroje	Přídavek na rádius nástroje DR2
	7	Č. nástroje	Nástroj blokován (0 nebo 1)
	8	Č. nástroje	Číslo sesterského nástroje
	9	Č. nástroje	Maximální životnost TIME1
	10	Č. nástroje	Maximální životnost TIME2
	11	Č. nástroje	Aktuální čas nasazení CUR. TIME
	12	Č. nástroje	PLC-stav
	13	Č. nástroje	Maximální délka břitu LCUTS
	14	Č. nástroje	Maximální úhel zanoření ANGLE
	15	Č. nástroje	TT: Počet břitů CUT

Název skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
	16	Č. nástroje	TT: Tolerance opotřebení délky LTOL
	17	Č. nástroje	TT: Tolerance opotřebení rádiusu RTOL
	18	Č. nástroje	TT: Směr otáčení DIRECT (0=kladný / -1=záporný)
	19	Č. nástroje	TT: Přesazení roviny R-OFFS
	20	Č. nástroje	TT: Přesazení délky L-OFFS
	21	Č. nástroje	TT: Tolerance zlomení délky LBREAK
	22	Č. nástroje	TT: Tolerance zlomení rádiusu RBREAK
	23	Č. nástroje	Hodnota PLC
	25	Č. nástroje	Přesazení středu dotykového hrotu ve vedlejší ose CAL_OF2
	26	Č. nástroje	Úhel vřetena při kalibraci CAL_ANG
	27	Č. nástroje	Typ nástroje pro tabulku pozic
	28	Č. nástroje	Maximální otáčky NMAX
	32	Č. nástroje	Vrcholový úhel T-ANGLE
	34	Č. nástroje	Odjezd povolen LIFTOFF (0=Ne / 1=Ano)
	35	Č. nástroje	Tolerance opotřebení rádiusu R2TOL
	37	Č. nástroje	Příslušná řádka v tabulce dotykové sondy
	38	Č. nástroje	Časový údaj posledního použití
Data z tabulky pozic, 51	1	Místo č.	Číslo nástroje
	2	Místo č.	Speciální nástroj: 0 = ne, 1 = ano
	3	Místo č.	Pevná pozice: 0 = ne, 1 = ano
	4	Místo č.	Blokované místo: 0=ne 1=ano
	5	Místo č.	PLC-stav
Místo nástroje, 52	1	Č. nástroje	Číslo místa P
	2	Č. nástroje	Číslo v zásobníku
Informace o souboru, 56	1	-	Počet řádků zvolené tabulky nástrojů
	2	-	Počet řádků zvolené tabulky nulových bodů
	4	-	Počet řádků otevřené volně definovatelné tabulky Hodnota -1: žádná tabulka není otevřená
Hned po vyvolání nástroje naprogramované hodnoty, 60	1	-	Číslo nástroje T
	2	-	Aktivní osa nástroje 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Otáčky vřetena S
	4	-	Přídavek na délku nástroje DL
	5	-	Přídavek na rádius nástroje DR

Název skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
	6	-	Automatický TOOL CALL 0 = Ano, 1 = Ne
	7	-	Přídavek na rádius nástroje DR2
	8	-	Index nástroje
	9	-	Aktivní posuv
Přímo po definici nástroje TOOL DEF naprogramované hodnoty, 61	1	-	Číslo nástroje T
	2	-	Délka
	3	-	Rádius
	4	-	Rejstřík
	5	-	Data nástroje naprogramovaná v TOOL DEF 1 = Ano, 0 = Ne
Aktivní korekce nástroje, 200	1	1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 = s přídavkem a přídavek z TOOL CALL	Aktivní rádius
	2	1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 = s přídavkem a přídavek z TOOL CALL	Aktivní délka
	3	1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 = s přídavkem a přídavek z TOOL CALL	Rádius zaoblení R2
Aktivní transformace, 210	1	-	Základní natočení režim Ruční provoz
	2	-	Programované natočení cyklem 10
	3	-	Aktivní osa zrcadlení
			0: zrcadlení není aktivní
			+1: zrcadlení osy X
			+2: zrcadlení osy Y
			+4: zrcadlení osy Z
			+64: zrcadlení osy U
			+128: zrcadlení osy V
			+256: zrcadlení osy W
			Kombinace = součet jednotlivých os
	4	1	Aktivní koeficient změny měřítka osy X
	4	2	Aktivní koeficient změny měřítka osy Y
	4	3	Aktivní koeficient změny měřítka osy Z

Název skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
	4	7	Aktivní koeficient změny měřítka osy U
	4	8	Aktivní koeficient změny měřítka osy V
	4	9	Aktivní koeficient změny měřítka osy W
	5	1	3D-ROT osa A
	5	2	3D-ROT osa B
	5	3	3D-ROT osa C
	6	-	Aktivní/neaktivní (-1/0) naklopení roviny obrábění v některém provozním režimu Provádění programu
	7	-	Aktivní/neaktivní (-1/0) naklopení roviny obrábění v některém ručním provozním režimu
Aktivní posunutí nulového bodu, 220	2	1	Osa X
		2	Osa Y
		3	Osa Z
		4	Osa A
		5	Osa B
		6	Osa C
		7	Osa U
		8	Osa V
		9	Osa W
	3	1 až 9	Rozdíl mezi referenčním bodem a vztažným bodem os 1 až 9
Rozsah pojezdu, 230	2	1 až 9	Záporný softwarový koncový vypínač nebo mez rozsahu pojezdu os 1 až 9
	3	1 až 9	Kladný softwarový koncový vypínač nebo mez rozsahu pojezdu os 1 až 9
	5	-	Softwarový koncový vypínač Zap nebo Vyp: 0 = Zap, 1 = Vyp
Požadovaná poloha ve strojním souřadném systému, 240	1	1	Osa X
		2	Osa Y
		3	Osa Z
		4	Osa A
		5	Osa B
		6	Osa C
		7	Osa U
		8	Osa V
		9	Osa W
Aktuální poloha v aktivním souřadném systému, 270	1	1	Osa X

Název skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
		2	Osa Y
		3	Osa Z
		4	Osa A
		5	Osa B
		6	Osa C
		7	Osa U
		8	Osa V
		9	Osa W
Doba obrábění, 320	3	-	Aktuální čas obrábění aktivního NC-programu v minutách
Spínací dotyková sonda TS, 350	50	1	Typ dotykové sondy
		2	Řádka v tabulce dotykové sondy
	51	-	Účinná délka
	52	1	Účinný rádius kuličky
		2	Rádius zaoblení
	53	1	Přesazení středu (hlavní osa)
		2	Přesazení středu (vedlejší osa)
	54	-	Úhel orientace vřetena ve stupních (středové přesazení)
	55	1	Rychloposuv
		2	Měřicí posuv
	56	1	Maximální dráha měření
		2	Bezpečná vzdálenost
	57	1	Orientace vřetena je možná: 0 = ne, 1 = ano
		2	Úhel orientace vřetena
Stolní dotyková sonda TT	70	1	Typ dotykové sondy
		2	Řádka v tabulce dotykové sondy
	71	1	Střed hlavní osy (REF-systém)
		2	Střed vedlejší osy (REF-systém)
		3	Střed osy nástroje (REF-systém)
	72	-	Rádius talíře
	75	1	Rychloposuv
		2	Měřicí posuv při stojícím vřetenu
		3	Měřicí posuv při rotujícím vřetenu
	76	1	Maximální dráha měření
		2	Bezpečná vzdálenost pro měření délek
		3	Bezpečná vzdálenost pro měření rádiusu
	77	-	Otáčky vřetena
	78	-	Směr snímání

Název skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
Vztažný bod z cyklu dotykové sondy, 360	1	1 až 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Poslední vztažný bod ručního cyklu dotykové sondy, nebo poslední dotykový bod z cyklu 0 bez korekce délky sondy, ale s korekcí rádiusu sondy (souřadný systém obrobku).
	2	1 až 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Poslední vztažný bod ručního cyklu dotykové sondy, nebo poslední dotykový bod z cyklu 0 bez korekce délky a rádiusu sondy (souřadný systém stroje).
	3	1 až 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Výsledek měření cyklů 0 a 1 dotykové sondy, bez korekce rádiusu a délky sondy.
	4	1 až 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Poslední vztažný bod ručního cyklu dotykové sondy, nebo poslední dotykový bod z cyklu 0 bez korekce délky a rádiusu sondy (souřadný systém obrobku).
	10	-	Orientace vřetena
	11	-	Chybový stav s potlačenou chybovou zprávou 0 = úspěšný dotyk -1 = dotykový bod nebyl dosažen
Hodnota z aktivní tabulky nulových bodů v aktivním souřadném systému, 500	Řádek	Sloupec	Přečíst hodnoty
Základní transformace, 507	Řádek	1 až 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Přečíst základní transformaci předvolby
Osový ofset, 508	Řádek	1 až 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Přečíst osový offset předvolby
Aktivní předvolba, 530	1	-	Přečíst číslo aktivní předvolby
SIK, 630	2	-	Čtení SIK-ID
Přečíst data aktuálního nástroje, 950	1	-	Délka nástroje L
	2	-	Rádius nástroje R
	3	-	Rádius nástroje R2
	4	-	Přídavek na délku nástroje DL
	5	-	Přídavek na rádius nástroje DR
	6	-	Přídavek na rádius nástroje DR2
	7	-	Nástroj zablokován TL 0 = Není zablokovaný, 1 = Zablokovaný
	8	-	Číslo sesterského nástroje RT
	9	-	Maximální životnost TIME1

Název skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
	10	-	Maximální životnost TIME2
	11	-	Aktuální čas nasazení CUR. TIME
	12	-	PLC-stav
	13	-	Maximální délka břitu LCUTS
	14	-	Maximální úhel zanoření ANGLE
	15	-	TT: Počet břitů CUT
	16	-	TT: Tolerance opotřebení délky LTOL
	17	-	TT: Tolerance opotřebení rádiusu RTOL
	18	-	TT: Směr otáčení DIRECT 0= Kladný, -1=Záporný
	19	-	TT: Přesazení roviny R-OFFS
	20	-	TT: Přesazení délky L-OFFS
	21	-	TT: Tolerance zlomení délky LBREAK
	22	-	TT: Tolerance zlomení rádiusu RBREAK
	23	-	Hodnota PLC
	24	-	Typ nástroje 0 = Fréza, 21 = Dotyková sonda
	27	-	Příslušná řádka v tabulce dotykové sondy
	32	-	Vrcholový úhel
	34	-	Lift off (zdvižení)
Kontrola použití nástroje, 975	1	-	Kontrola použití nástroje aktuálního NC-programu -2 = Kontrola není možná, vypnutá výrobcem stroje -1 = Kontrola není možná, chybí soubor použití nástroje 0 = Test OK, všechny nástroje k dispozici 1 = Kontrola není v pořádku, nástroj chybí nebo je zablokován
Cykly dotykové sondy, 990	1	-	Chování při najíždění: 0 = Standardní chování 1 = Účinný rádius, bezpečná vzdálenost nula
	2	-	0 = Vyp kontrola dotykové sondy 1 = Zap kontrola dotykové sondy
	4	-	0 = Dotykový hrot není vychýlený 1 = Dotykový hrot je vychýlený
	8	-	Aktuální úhel vřetena
Číslo nástroje, 990	10	Q-parametrčíslo	Číslo nástroje, které patří ke jménu nástroje Q-parametru IDX -1 = Název není k dispozici nebo je nástroj zablokovaný
Stav zpracování, 992	10	-	Předvýpočet a start z bloku N je aktivní 1 = Ano, 0 = Ne
	11	-	Fáze hledání

Název skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
	14	-	Číslo poslední chyby FN14
	16	-	Je aktivní skutečné zpracování 1 = Zpracování, 0 = Simulace
	31	-	Korekce rádiusu v MDI při osově souběžných pojezdových blocích povolena 0 = nepovolena, 1 = povolena

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

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

Předání hodnot do PLC

Tuto funkci můžete použít pouze se souhlasem výrobce vašeho stroje!

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

FN 20: WAIT FOR – Synchronizace NC a PLC

Tuto funkci můžete použít pouze se souhlasem výrobce vašeho stroje!

Pomocí funkce **FN20: WAIT FOR** můžete provést během provádění programu synchronizaci mezi NC a PLC. NC zastaví obrábění, dokud není splněna podmínka, kterou jste naprogramovali ve **FN 20: WAIT FOR-**bloku.

Funkci **SYNC** můžete používat vždy tehdy, když např. čtete pomocí **FN18: SYSREAD** systémová data, která vyžadují synchronizaci v reálném čase. TNC pak zastaví předběžný výpočet a provede následující NC-blok až tehdy, když také NC-program skutečně dosáhne tento blok.

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

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 29: PLC – Předání hodnot do PLC

Tuto funkci můžete použít pouze se souhlasem výrobce vašeho stroje!

Pomocí funkce **FN29: PLC** můžete do PLC předat až osm číselných hodnot nebo Q-parametrů.

FN 37: EXPORT

Tuto funkci můžete použít pouze se souhlasem výrobce vašeho stroje!

Funkci **FN37: EXPORT** potřebujete při psaní vlastních cyklů a když je chcete propojit s TNC.

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
```

9.9 Přístupy do tabulek s příkazy SQL

Úvod

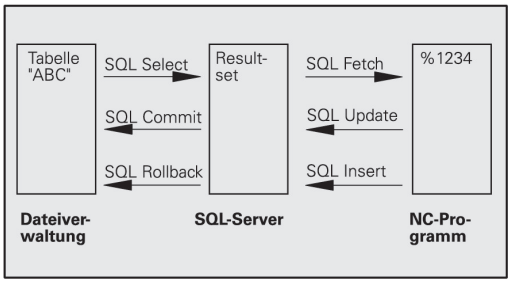
Přístupy k tabulkám programujete v TNC pomocí instrukcí SQL v rámci **Transakce**. Jedna transakce obsahuje několik instrukcí SQL, které zajišťují uspořádané zpracování záznamů v tabulkách.

Tabulky konfiguruje výrobce stroje. Přitom se také definují názvy a označení, které jsou potřebné jako parametry pro instrukce SQL.

Pojmy, které se dále používají:

- **Tabulka**: Tabulka obsahuje x sloupečků a y řádek. Je uložená ve správě souborů TNC jako soubor a adresuje se cestou a názvem souboru (= název tabulky). Alternativně lze k adresování cestou a názvem souboru používat synonyma.
- **Sloupce:** Počet a označení sloupečků se definuje při konfiguraci tabulky. Označení sloupečků se používá u různých instrukcí SQL k adresování.
- **Řádky:**Počet řádků je proměnný. Můžete přidávat nové řádky. Nevedou se žádná čísla řádků nebo něco podobného. Můžete ale řádky vybrat (zvolit) na základě vašeho obsahu sloupečku. Mazání řádků je možné pouze v editoru tabulek – nikoliv NC-programem.
- **Buňka:** Sloupeček s jedinou řádkou.
- **Položka tabulky:** Obsah buňky
- **Výsledná sada dotazu:** Během transakce se spravují zvolené řádky a sloupečky ve formě výsledkové sady. Výsledkovou sadu můžete považovat za "schránku“, kam se dočasně uloží vybrané řádky a sloupečky. (Result-set = anglicky „sada výsledků“).
- **Synonymum:** Tímto pojmem se označuje název tabulky, který se používá namísto cesty a názvu souboru. Synonyma definuje výrobce stroje v konfiguračních údajích.

Transakce



V podstatě se transakce skládá z těchto akcí:

- Adresování tabulky (souboru), volby řádků a přenos do výsledkové sady.
- Čtení řádek z výsledkové sady, změna a /nebo přidání nových řádek.
- Ukončení transakce. Při změnách/doplňování se přebírají řádky z výsledkové sady do tabulky (souboru).

Aby bylo možné zpracovávat tabulkové záznamy v NC-programu a zabránilo se současným změnám ve stejných řádcích tabulek, tak jsou potřeba další činnosti. Z toho vyplývá následující **Průběh transakce**:

1 Pro každý sloupeček, který se má zpracovat, se specifikuje Q-parametr. Q-parametr se přiřadí ke sloupečku – „spojí se“ (**SQL BIND...**).

2 Adresování tabulky (souboru), volby řádků a přenos do výsledkové sady. Navíc definujete, které sloupečky se mají převzít do výsledkové sady (**SQL SELECT...**). Zvolené řádky můžete zablokovat. Pak mohou jiné procesy sice číst z těchto řádků, ale nemohou tabulkové záznamy měnit. Při provádění změn byste měli zvolené řádky vždy zablokovat (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**)

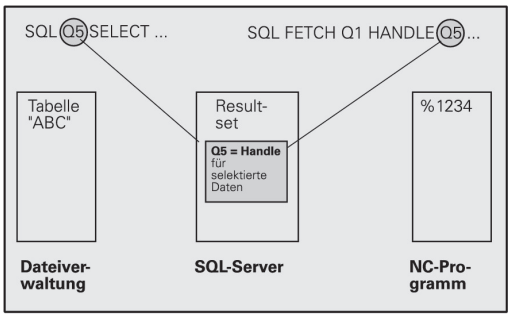
3 Čtení řádek z výsledkové sady, změna a /nebo přidání nových řádek: – Převzít jednu řádku z výsledkové sady do Q-parametrů vašeho NC-programu (**SQL FETCH...**) – Připravit změny v Q-parametrech a přenést do řádku výsledkové sady (**SQL UPDATE...**) – Připravit novou řádku tabulky v Q-parametrech a předat ji jako novou řádku do výsledkové sady (**SQL INSERT...**)

4 Ukončení transakce. – Tabulkové záznamy se mění/doplňují: Data se přebírají z výsledkové sady do tabulky (souboru). Nyní jsou uložené v souboru. Případná zablokování se zruší, uvolní se výsledková sada (**SQL COMMIT...**). – Tabulkové záznamy se **nemění/nedoplňují** (pouze přístup pro čtení): Případná zablokování se zruší, uvolní se výsledková sada (**SQL ROLLBACK... BEZ INDEXU**).

Můžete zpracovávat současně několik transakcí.

Započatou transakci bezpodmínečně ukončete – i když jste použili přístup pouze se čtením. Pouze tak se zaručí, že se neztratí změny/doplňky, zruší se zablokování a uvolní se výsledková sada.

Result-set (Výsledková sada)



Vybrané řádky ve výsledkové sadě se číslují od 0 nahoru. Toto číslování se označuje jako **index**. Během čtecích a zapisovacích přístupů se udává Index a tak se cíleně pracuje s jedinou řádkou výsledkové sady.

Často je výhodné řádky ve výsledkové sadě ukládat setříděné. To je možné pomocí definice sloupečku tabulky, který obsahuje třídící kritérium. Navíc se zvolí stoupající nebo klesající pořadí (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

Zvolené řádky, které se přebraly do výsledkové sady, se adresují pomocí **HANDLE**(Manipulátoru souboru). Všechny následující instrukce SQL používají Handle (Manipulátor) jako referenci podřízeného režimu tohoto „Množství zvolených řádek a sloupců“.

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

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

„Spojení“ Q-parametrů se sloupci

NC-program nemá přímý přístup k tabulkovým záznamům ve výsledkové sadě. Data se musí převést do Q-parametrů. Naopak se data nejdříve připraví do Q-parametrů a pak se převedou do výsledkové sady.

Pomocí **SQL BIND ...** definujete, které sloupečky tabulky se odrazí v kterých Q-parametrech. Q-parametry se "spojí“ se sloupečky (přiřadí se k nim). Sloupečky, které nejsou „spojené“ s Q-parametry, se při čtení/zápisech neberou do úvahy.

Generuje-li se příkazem **SQL INSERT...** nová řádka tabulky, tak se sloupečkům, které nejsou spojené s Q-parametry, přiřadí standardní hodnoty.

Programování instrukcí SQL

Tuto funkci můžete naprogramovat pouze tehdy, pokud jste zadali číselný kód 555343.

Instrukce SQL programujte v režimu **Programování**:

SPEC FCT

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

FUNKCE PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

▷

- Přepínat lišty softtlačítek

SQL

- Volba funkcí SQL: stiskněte softklávesu **SQL**
- Zvolte instrukci SQL softtlačítkem nebo stiskněte softklávesu **SQL EXECUTE** a naprogramujte instrukci SQL

Při používání SQL-příkazů ke čtení z tabulky nebo zápisu do tabulky se vždy používají metrické jednotky.

Přehled softkláves

Softtlačítko	Funkce
SQL BIND	**SQL BIND** Spojení (přiřazení) Q-parametru se sloupcem tabulky
SQL SELECT	**SQL SELECT** Zvolit řádky tabulky
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** Programování instrukce Select (Zvolit)
SQL FETCH	**SQL FETCH** Přečtení řádků tabulky z výsledkové sady a uložení do Q-parametrů
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** ■ **INDEX** není naprogramovaný: zrušit dosavadní změny/doplňky a ukončit transakci. ■ **INDEX** je naprogramovaný: indexovaná řádka zůstane ve výsledkové sadě zachována – všechny ostatní řádky se z výsledkové sady odstraní. Transakce se **neuzavře**.
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** Přenos řádků z výsledkové sady do tabulky a ukončení transakce.
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** Uložení dat z Q-parametrů do příslušné řádky tabulky ve výsledkové sadě
SQL INSERT	**SQL INSERT** Uložení dat z Q-parametrů do nové řádky tabulky ve výsledkové sadě

SQL BIND

SQL BIND spojuje Q-parametr s jedním sloupcem tabulky. Instrukce SQL Fetch, Update a Insert vyhodnocují toto „spojení“ (přiřazení) během přenosu dat mezi výsledkovou sadou a NC-programem.

SQL BIND bez názvu tabulky a sloupce spojení ruší. Spojení končí nejpozději s ukončením NC-programu nebo podprogramu.

- Můžete programovat libovolný počet „spojení“. Během čtení a zápisů se bere ohled výlučně na sloupečky, které jsou uváděné v instrukci Select.
- **SQL BIND...** se musí naprogramovat **před** instrukcemi Fetch, Update nebo Insert. Instrukci Select můžete naprogramovat bez předchozích spojovacích instrukcí.
- Pokud uvedete v instrukci Select sloupečky, které nemají naprogramované žádné „spojení“, tak to během čtení/zápisů vyvolá chybu (přerušení programu).

SQL BIND

- **Číslo parametru pro výsledek**: Q-parametr, který se spojí (přiřadí) se sloupečkem tabulky.
- **Databáze: Název sloupce**: Zadejte název tabulky a označení sloupce – oddělené tečkou**.**
  Název tabulky: Synonymum nebo cesta a název souboru této tabulky. Synonymum se zadává přímo – cesta a název souboru se uvádí v jednoduchých uvozovkách.
  Označení sloupečku tabulky: označení sloupečků tabulky definované v konfiguračních údajích

Spojení Q-parametru se sloupcem tabulky

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
```

Zrušení spojení

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

SQL SELECT

SQL SELECT vybírá řádky tabulky a převádí je do výsledkové sady.

Server SQL ukládá data po řádcích do výsledkové sady. Řádky se číslují postupně od 0. Toto číslo řádku, **INDEX** se používá v příkazech SQL Fetch a Update.

Ve funkci **SQL SELECT...WHERE...** zadejte kritéria pro výběr. Tím můžete omezit počet přenášených řádek. Když tuto opci nepoužijete, nahrají se všechny řádky tabulky.

Ve funkci **SQL SELECT...ORDER BY...** zadejte kritérium pro třídění. Obsahuje označení sloupečku a klíčové slovo pro vzestupné/sestupné třídění. Nepoužijete-li tuto opci, tak se budou řádky ukládat v náhodném pořadí.

Funkcí **SQL SELECT...FOR UPDATE** zablokujete vybrané řádky pro ostatní aplikace. Ostatní aplikace mohou tyto řádky číst, ale nemohou je měnit. Tuto opci bezpodmínečně používejte, pokud provádíte změny v tabulkových záznamech.

Prázdná výsledková sada: Nejsou-li k dispozici žádné řádky, které by odpovídaly výběrovým kritériím, tak server SQL vrátí platný Handle ale žádné tabulkové záznamy.

SQL EXECUTE

- **Číslo parametru pro výsledek**: Q-parametr pro Handle. Server SQL vrátí Handle pro vybranou skupinu řádků a sloupečků, vybranou touto aktuální instrukcí Select.
  V případě chyby (výběr nebylo možné provést) vrátí server SQL "1". „0“ označuje neplatný Handle.
- **Databanka: Text SQL-příkazu**: s následujícími prvky:
  - **SELECT** (heslo):
    Identifikátor příkazu SQL, označení přenášených sloupečků tabulky – několik sloupečků oddělených **,**. Ke všem zde uvedeným sloupečkům musí být „připojené“ Q-parametry.
  - **FROM** Název tabulky:
    Synonymum nebo cesta a název souboru této tabulky. Synonymum se zadává přímo – cesta a název tabulek se uvádí v jednoduchých uvozovkách příkazu SQL, označení přenášených sloupečků tabulky – několik sloupečků odděleně. Ke všem zde uvedeným sloupečkům musí být „připojené“ Q-parametry.

Zvolit všechny řádky tabulky

```
11 SQL BIND
    Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
    Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
    Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
    Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
```

Výběr řádků tabulky s funkcí WHERE (KDE)

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

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

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

Název tabulky definovaný cestou a názvem souboru

```
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM ’V:\TABLE
```

- Opčně:
  WHERE kritérium výběru: Kritérium výběru obsahuje označení sloupečků, podmínku a porovnávací hodnotu. Několik výběrových kritérií se spojuje logickými operátory A, popř. NEBO. Porovnávací hodnotu naprogramujte přímo nebo v Q-parametru. Q-parametr začíná znakem „:“ a je mezi jednoduchými apostrofy.
- Opčně:
  ORDER BY označení sloupečků **ASC** pro vzestupné třídění, nebo **ORDER BY** označení sloupečků **DESC** pro sestupné třídění. Není-li naprogramované ani **ASC** ani **DESC**, tak je standardně nastaveno vzestupné třídění. TNC odkládá zvolené řádky za uvedeným sloupcem
- Opčně:
  FOR UPDATE (heslo): Vybrané řádky se zablokují pro přístup se zápisem jinými procesy.

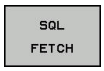
```
\TAB_EXAMPLE' WHERE
MESS_NR<20"
```

Podmínka	Programování
je rovno	= ==
není rovno	!= <>
menší	<
menší nebo rovno	<=
větší	>
větší než nebo rovno	>=
Spojování několika podmínek:	
Logické A	AND
Logické NEBO	OR

SQL FETCH

SQL FETCH čte řádky adresované pomocí **INDEXU** z výsledkové sady a ukládá tabulkové záznamy do „spojených“ (přiřazených) Q-parametrů. Výsledková sada se adresuje pomocí **HANDLE**.

SQL FETCH bere do úvahy všechny sloupečky, které byly uvedené ve výběrové instrukci (Select).



- **Číslo parametru pro výsledek**: Q-parametr, kterým server SQL hlásí zpátky výsledek:
  0: nedošlo k žádné chybě
  1: došlo k chybě (chybný Handle nebo je Index příliš veliký)
- **Databáze: ID SQL-přístupu**: Q-parametr, obsahující **Handle** pro identifikaci výsledkové sady
  Další informace: "", Stránka
- **Databáze: index SQL-výsledku**: číslo řádku ve výsledkové sadě. Přečtou se tabulkové záznamy v této řádce a převedou se do „spojeného“ Q-parametru. Neuvedete-li index, tak se přečte první řádka (n = 0).
  Číslo řádku se uvádí přímo nebo naprogramujte Q-parametr, který Index obsahuje.

Číslo řádku se předá do Q-parametru

```
11 SQL BIND
    Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
    Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
    Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
    Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
    +Q2
```

Číslo řádku se naprogramuje přímo

```
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

SQL UPDATE přenese data připravená v Q-parametrech do řádku výsledkové sady adresovaného **INDEXEM**. Stávající řádek ve výsledkové sadě se kompletně přepíše.

SQL UPDATE bere do úvahy všechny sloupečky, které byly uvedené ve výběrové instrukci (Select).

SQL UPDATE

- **Číslo parametru pro výsledek**: Q-parametr, kterým server SQL hlásí zpátky výsledek:
  0: nedošlo k žádné chybě
  1: došlo k chybě (chybný Handle nebo je Index příliš veliký, překročený/nedosažený rozsah hodnot nebo chybný datový formát)
- **Databáze: ID SQL-přístupu**: Q-parametr, obsahující **Handle** pro identifikaci výsledkové sady
  Další informace: "", Stránka
- **Databáze: index SQL-výsledku**: číslo řádku ve výsledkové sadě. Tabulkové záznamy, připravené v Q-parametrech, se zapíšou do této řádky. Neuvedete-li index, tak se zapíše první řádka (n = 0).
  Číslo řádku se uvádí přímo nebo naprogramujte Q-parametr, který Index obsahuje.

Číslo řádku se naprogramuje přímo

```
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL INSERT

SQL INSERT generuje novou řádku ve výsledkové sadě a převádí data připravená v Q-parametrech do nové řádky.

SQL INSERT bere do úvahy všechny sloupečky uvedené ve výběrové instrukci – sloupečky tabulky, které nebyly ve výběrové instrukci vzaty do úvahy, se zapisují se standardními hodnotami.

SQL INSERT

- **Číslo parametru pro výsledek**: Q-parametr, kterým server SQL hlásí zpátky výsledek:
  0: nedošlo k žádné chybě
  1: došlo k chybě (chybný Handle, rozsah hodnot je překročený/nedosažený nebo chybný datový formát)
- **Databáze: ID SQL-přístupu**: Q-parametr, obsahující **Handle** pro identifikaci výsledkové sady
  Další informace: "", Stránka

Číslo řádku se předá do Q-parametru

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT

SQL COMMIT převádí všechny řádky z výsledkové sady zpátky do tabulky. Také se zruší zablokování nastavené pomocí **SELECT...FOR UPDATE**.

Handle přidělený během instrukce **SQL SELECT** ztrácí svoji platnost.

SQL COMMIT

- **Číslo parametru pro výsledek**: Q-parametr, kterým server SQL hlásí zpátky výsledek:
  0: nedošlo k žádné chybě
  1: došlo k chybě (chybný Handle nebo stejné zápisy do sloupečků, v nichž jsou požadované jednoznačné zápisy)
- **Databáze: ID SQL-přístupu**: Q-parametr, obsahující **Handle** pro identifikaci výsledkové sady
  Další informace: "", Stránka

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL COMMITQ1 HANDLE Q5
```

SQL ROLLBACK

Provedení **SQL ROLLBACK** závisí na tom, zda je naprogramovaný **INDEX**:

- **INDEX** není naprogramovaný: výsledková sada se **nezapíše** zpět do tabulky (případné změny/doplnění se ztratí) Transakce se ukončí – Handle přidělený během **SQL SELECT** ztratí svoji platnost. Typické použití: ukončíte transakci s výlučně čtecím přístupem.
- **INDEX** je naprogramovaný: indexovaná řádka zůstane zachovaná – všechny ostatní řádky se z výsledkové sady odstraní. Transakce se **neuzavře**. Blokování nastavené pomocí **SELECT...FOR UPDATE** zůstane pro indexované řádky zachované – pro všechny ostatní řádky se zruší.

SQL ROLLBACK

- **Číslo parametru pro výsledek**: Q-parametr, kterým server SQL hlásí zpátky výsledek:
  0: nedošlo k žádné chybě
  1: došlo k chybě (chybný Handle)
- **Databáze: ID SQL-přístupu**: Q-parametr, obsahující **Handle** pro identifikaci výsledkové sady
  Další informace: "", Stránka
- **Databáze: Index k SQL-výsledku**: řádky, které mají zůstat ve výsledkové sadě. Číslo řádku se uvádí přímo nebo naprogramujte Q-parametr, který Index obsahuje.

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5
```

9.10 Přímé zadání vzorce

Zadání vzorce

Pomocí softtlačítek můžete do programu obrábění zadávat přímo matematické vzorce, které obsahují více početních operací.

Matematické spojovací funkce se objeví po stisknutí softtlačítka **POSTUP**. TNC zobrazí následující softtlačítka v několika lištách:

Softtlačítko	Spojovací funkce
+	**Součet** např. **Q10 = Q1 + Q5**
-	**Odečet** např. **Q25 = Q7 - Q108**
*	**Násobení** např. **Q12 = 5 * Q5**
/	**Dělení** např. **Q25 = Q1 / Q2**
(	**Úvodní závorka** např. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
)	**Koncová závorka** např. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
SQ	**Druhá mocnina (angl. square)** např.**Q15 = SQ 5**
SQRT	**Druhá odmocnina (angl. square root)** např.**Q22 = SQRT 25**
SIN	**Sinus úhlu** např. **Q44 = SIN 45**
COS	**Cosinus úhlu** např. **Q45 = COS 45**
TAN	**Tangens úhlu** např. **Q46 = TAN 45**
ASIN	**Arcus-Sinus** Inverzní funkce sinusu; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přepona např. **Q10 = ASIN 0,75**
ACOS	**Arcus-Cosinus** Inverzní funkce kosinusu; určení úhlu z poměru přilehlá odvěsna/přepona např.**Q11 = ACOS Q40**
ATAN	**Arcus-Tangens** Inverzní funkce tangens; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přilehlá odvěsna např.**Q12 = ATAN Q50**
^	**Umocňování hodnot** např. **Q15 = 3^3**
PI	**Konstanta PI (3,14159)** např.**Q15 = PI**

Softtlačítko	Spojovací funkce
LN	**Vytvoření přirozeného logaritmu (LN) čísla** Základ 2,7183 např.**Q15 = LN Q11**
LOG	**Vytvoření logaritmu čísla, základ 10** např. **Q33 = LOG Q22**
EXP	**Exponenciální funkce, 2,7183 na n-tou** např. **Q1 = EXP Q12**
NEG	**Negace hodnoty (vynásobení číslem -1)** např.**Q2 = NEG Q1**
INT	**Odříznutí desetinných míst** Vytvoření celého čísla např.**Q3 = INT Q42**
ABS	**Vytvoření absolutní hodnoty čísla** např. **Q4 = ABS Q22**
FRAC	**Odříznutí míst před desetinnou čárkou** Vytvoření zlomku např.**Q5 = FRAC Q23**
SGN	**Test znaménka čísla** např. **Q12 = SGN Q50** Je-li vrácená hodnota Q12 = 1: pak Q50 >= 0 Je-li vrácená hodnota Q12 = -1: pak Q50 < 0
%	**Výpočet modulové hodnoty (zbytku dělení)** např. **Q12 = 400 % 360** Výsledek: Q12 = 40

Výpočetní pravidla

Pro programování matematických vzorců platí následující pravidla:

Tečkové výpočty před čárkovými

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 krok výpočtu 5 * 3 = 15
2 krok výpočtu 2 * 10 = 20
3 krok výpočtu 15 + 20 = 35

nebo

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

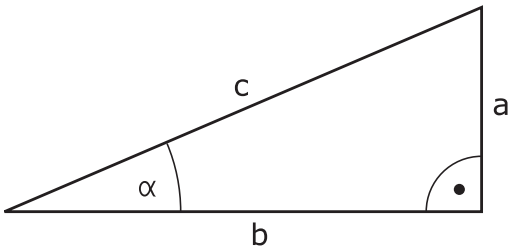
1 krok výpočtu 10 na druhou = 100
2 krok výpočtu 3 na třetí = 27
3 krok výpočtu 100 – 27 = 73

Distributivní zákon

Distributivní zákon při výpočtech se závorkami
a * (b + c) = a * b + a * c

Příklad zadání

Výpočet úhlu pomocí arkus tangens z protilehlé odvěsny (Q12) a přilehlé odvěsny (Q13); výsledek přiřadit parametru Q25:



Q

- Zvolte zadání vzorce: stiskněte klávesu **Q** a softtlačítko **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 NC-bloku

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

9.11 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 324

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	375
CFGREAD	Přečtení strojních parametrů	383
	Řetězení parametrů řetězce	375
TOCHAR	Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru	376
SUBSTR	Kopírovat část řetězcového parametru	377
SYSSTR	Přečtení systémových parametrů	378

Softtlačítko	Funkce textových řetězců ve funkci POSTUP	Stránka
TONUMB	Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu	379
INSTR	Prověření řetězcového parametru	380
STRLEN	Zjištění délky řetězcového parametru	381
STRCOMP	Porovnání abecedního pořadí	382

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

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Otevření menu funkcí

STRING FUNKCE

- Stiskněte softklávesu Funkce textového řetězce

DECLARE STRING

- Stiskněte softklávesu **DECLARE STRING**

Příklad NC-bloku

```
37 DECLARE STRING QS10 = "OBROBEK"
```

Řetězení parametrů s textem

Pomocí sdružovacích operátorů (řetězcový parametr **II** řetězcový parametr) můžete spojovat několik řetězcových parametrů.

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Otevření menu funkcí

STRING FUNKCE

- Stiskněte softklávesu Funkce textového řetězce

ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ

- Stiskněte softklávesu **ZADAT ŘETĚZEC**
- Zadejte číslo parametru s textovým řetězcem, do něhož má TNC uložit složený řetězec a potvrďte je klávesou **ENT**
- Zadejte číslo parametru s textovým řetězcem, v němž je uložen **první** částečný řetězec a potvrďte ho klávesou **ENT**: TNC ukáže symbol řetězení **II**
- Potvrďte klávesou **ENT**
- Zadejte číslo parametru řetězce, v němž je uložen **druhý** částečný řetězec a potvrďte 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**: **Obrobek Stav: Zmetek**

Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru

Funkcí **TOCHAR** převede TNC číselnou hodnotu do řetězcového parametru. Tímto způsobem můžete spojovat číselné hodnoty s proměnnými textovými řetězci.

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Otevření menu funkcí

STRING FUNKCE

- 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 TNC převést, klávesou **ENT** potvrďte
- Pokud to je požadováno, zadejte počet desetinných míst, který má TNC převést, klávesou **ENT** potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: parametr Q50 převeďte na parametr řetězce QS11, použijte 3 desetinná místa

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

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 TNC 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**

Uvědomte si, že první znak textového řetězce stojí interně na místě označeném s „0“.

Příklad: Z řetězcového parametru QS10 se má přečíst od třetího místa (BEG2) část řetězce dlouhá čtyři znaky (LEN4)

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

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
	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
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
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.

Převáděný QS-parametr smí obsahovat pouze číselné hodnoty, jinak TNC vydá chybové hlášení.

Q

- Zvolte funkce Q-parametrů

Postup

- Stiskněte softklávesu **POSTUP**
- Zadejte číslo parametru, do něhož má TNC uložit číselnou hodnotu a potvrďte je klávesou **ENT**

◁

- Přepínejte lištu softtlačítek

TONUMB

- Zvolte funkci pro převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu
- Zadejte číslo parametru QS, který má TNC převést, klávesou **ENT** je potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: Řetězcový parametr QS11 převést na číselný parametr Q82

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Prověření řetězcového parametru

Funkcí **INSTR** můžete prověřit, zda popř. kde je v řetězcovém parametru obsažen jiný řetězcový parametr.

Q
- Zvolte funkce Q-parametrů

Postup
- Stiskněte softklávesu **POSTUP**
- Zadejte číslo Q-parametru pro výsledek a potvrďte je klávesou **ENT** TNC uloží v parametru pozici, kde začíná hledaný text

◁
- Přepínejte lištu softtlačítek

INSTR
- Zvolte funkci pro kontrolu řetězcového parametru
- Zadejte číslo QS-parametru, v němž je uložen hledaný text a potvrďte je klávesou **ENT**
- Zadejte číslo QS-parametru, který má TNC prohledat, klávesou **ENT** potvrďte
- Zadejte číslo pozice, od níž má TNC řetězec prohledávat, klávesou **ENT** potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Uvědomte si, že první znak textového řetězce stojí interně na místě označeném s „0“.

Pokud TNC hledanou část řetězce nenajde, tak uloží celou délku prohledávaného řetězce (počítání zde začíná od 1) do parametru výsledku.

Pokud se hledaná část řetězce vyskytuje vícekrát, tak TNC vrátí první pozici, kde se část řetězce vyskytuje.

Příklad: Prohledat QS10 zda obsahuje text, uložený v parametru QS13. Hledání má začít od třetí pozice

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Zjištění délky řetězcového parametru

Funkce **STRLEN** (DÉLKA ŘETĚZCE) zjistí délku textu, který je uložen ve volitelném řetězcovém parametru.

Q

- Zvolení funkcí Q-parametrů

Postup

- Stiskněte softklávesu **POSTUP**
- Zadejte číslo Q-parametru, do něhož má TNC 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 TNC zjistit a klávesou **ENT** potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: Zjistit délku QS15

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

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 TNC uložit výsledek porovnání, a potvrďte je klávesou **ENT**

◁

- Přepínejte lištu softtlačítek

STRCOMP

- Volba funkce pro porovnání parametrů řetězců
- Zadejte číslo prvního QS-parametru, který má TNC porovnat, klávesou **ENT** potvrďte
- Zadejte číslo druhého QS-parametru, který má TNC porovnat, klávesou **ENT** potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

TNC vrátí následující výsledek:

- **0**: porovnávané parametry QS jsou identické
- **-1**: první parametr QS leží abecedně **před** druhým parametrem QS
- **+1**: první parametr QS leží abecedně **za** druhým parametrem QS

Příklad: Porovnání abecedního pořadí QS12 a QS14

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Čtení strojních parametrů

Funkcí **CFGREAD** můžete přečíst strojní parametry TNC jako číselné hodnoty nebo textové řetězce. Přečtené hodnoty jsou vždy vydávané v metrických jednotkách.

K přečtení strojního parametru musíte zjistit název parametru, objekt parametru a pokud je přítomen název skupiny a index v editoru konfigurace TNC:

Symbol	Typ	Význam	Příklad
	Klávesa	Název skupiny strojního parametru (pokud existuje)	CH_NC
	Subjekt	Objekt parametru (název začíná „**Cfg** ...“)	CfgGeoCycle
	Atribut	Název strojního parametru	displaySpindleErr
	Rejstřík	Index seznamu strojního parametru (pokud existuje)	[0]

Nacházíte-li se v editoru konfigurace uživatelských parametrů, můžete tam měnit znázornění stávajících parametrů. Se standardním nastavením se parametry zobrazují s krátkými, vysvětlujícími texty. Přejete-li si zobrazovat skutečné systémové názvy parametrů, stiskněte tlačítko pro rozdělení obrazovky a poté softklávesu **UKÁZAT NÁZEV SYSTEMU**. Přejete-li si vrátit se zase do standardního náhledu, tak postupujte stejným způsobem.

Než se můžete dotazovat na strojní parametr funkcí **CFGREAD**, musíte každý QS-parametr definovat s atributem, subjektem a klíčem.

V dialogu funkce CFGREAD jsou žádány následující parametry:

- **KEY_QS**: Skupinový název (klíč) strojního parametru
- **TAG_QS**: Název objektu (entity) strojního parametru
- **ATR_QS**: Název (atribut) strojního parametru
- **IDX**: Index strojního parametru

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 TNC uložit strojní parametr a potvrďte je klávesou **ENT**
- Zvolení funkce **CFGREAD**
- Zadejte čísla parametru textového řetězce pro klíč, entitu a atribut, s **ENT** potvrďte
- Případně zadejte číslo pro index nebo dialog přeskočte s **NO ENT**
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: Označení čtvrté osy číst jako textový řetězec

Nastavení parametrů v Konfiguračním editoru

Nastavení zobrazení (DisplaySettings)

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] až [5]

14 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:

Q

- Zvolení funkcí Q-parametrů

Postup

- Stiskněte softklávesu **POSTUP**
- Zadejte číslo Q-parametru, do něhož má TNC uložit strojní parametr a potvrďte je klávesou **ENT**
- Zvolení funkce **CFGREAD**
- Zadejte čísla parametru textového řetězce pro klíč, entitu a atribut, s **ENT** potvrďte
- Případně zadejte číslo pro index nebo dialog přeskočte s **NO ENT**
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: Číst koeficient překrytí jako Q-parametr

Nastavení parametrů v Konfiguračním editoru

Nastavení kanálu (ChannelSettings)

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

14 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

9.12 Předobsazené Q-parametry

Q-parametry Q100 až Q199 jsou obsazeny hodnotami z TNC. Těmto Q-parametrům jsou přiřazeny:

- hodnoty z PLC
- údaje o nástroji a vřetenu
- údaje o provozním stavu
- Výsledky měření z cyklů dotykových sond, atd.

TNC uloží předvolené Q-parametry Q108, Q114 a Q115 – Q117 v příslušných měrných jednotkách aktuálního programu.

Předobsazené parametry Q (parametry QS) mezi **Q100** a **Q199** (**QS100** a **QS199**) nesmíte v NC-programech používat jako výpočetní parametry, jelikož jinak se mohou vyskytnout nežádoucí účinky.

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107

TNC používá parametry Q100 až Q107 k převzetí hodnot z PLC do NC-programu.

Aktivní rádius nástroje: Q108

Aktivní hodnota rádiusu nástroje je přiřazena parametru Q108. Q108 se skládá z:

- rádiusu nástroje R (tabulka nástrojů nebo blok **TOOL DEF**)
- Delta-hodnoty DR z tabulky nástrojů
- Delta-hodnoty DR z bloku **TOOL CALL**

TNC ukládá aktivní rádius nástroje tak, že platí i po výpadku proudu.

Osa nástroje: Q109

Hodnota parametru Q109 závisí na aktuální ose nástroje:

Osa nástroje	Hodnota parametru
Osa nástroje není definována	Q109 = -1
Osa X	Q109 = 0
Osa Y	Q109 = 1
Osa Z	Q109 = 2
Osa U	Q109 = 6
Osa V	Q109 = 7
Osa W	Q109 = 8

Stav vřetena: Q110

Hodnota parametru Q110 závisí na naposledy programované M-funkci pro vřeteno:

M-funkce	Hodnota parametru
Stav vřetena není definován	Q110 = -1
M3: START vřetena, ve smyslu hodinových ručiček	Q110 = 0
M4: START vřetena, proti smyslu hodinových ručiček	Q110 = 1
M5 po M3	Q110 = 2
M5 po M4	Q110 = 3

Přívod chladicí kapaliny: Q111

M-funkce	Hodnota parametru
M8: ZAP chladicí kapaliny	Q111 = 1
M9: VYP chladicí kapaliny	Q111 = 0

Koeficient přesahu: Q112

TNC přiřadí parametru Q112 koeficient překrytí při frézování kapes.

Rozměrové údaje v programu: Q113

Hodnota parametru Q113 závisí při vnořování s **PGM CALL** na rozměrových jednotkách toho programu, který jako první volá jiný program.

Měrné jednotky hlavního programu	Hodnota parametru
Metrický systém (mm)	Q113 = 0
Palcový systém (inch)	Q113 = 1

Délka nástroje: Q114

Aktuální hodnota délky nástroje je přiřazena parametru Q114.

TNC ukládá aktivní délku nástroje tak, že platí i po výpadku proudu.

Souřadnice po snímání během chodu programu

Parametry Q115 až Q119 obsahují po programovaném měření 3D-dotykovou sondou souřadnice polohy vřetena v okamžiku sejmutí. Tyto souřadnice se vztahují k vztažnému bodu, který je aktivní v režimu **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 Závisí na stroji	Q118
V. osa Závisí na stroji	Q119

Odchylka aktuální a cílové hodnoty při automatickém proměřování nástrojů sondou TT 130

Odchylka AKT-CÍL	Hodnota parametru
Délka nástroje	Q115
Rádius nástroje	Q116

Naklopení roviny obrábění s úhly obrobku: v TNC 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

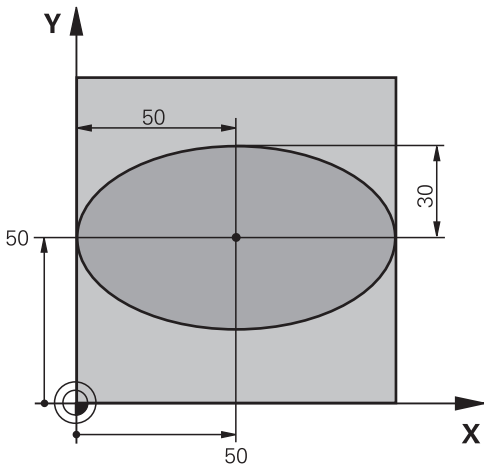
Status měření nástroje sondou TT	Hodnota parametru
Nástroj v toleranci	Q199 = 0,0
Nástroj je opotřeben (LTOL/RTOL překročeno)	Q199 = 1,0
Nástroj je zlomen (LBREAK/RBREAK překročeno)	Q199 = 2,0

9.13 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



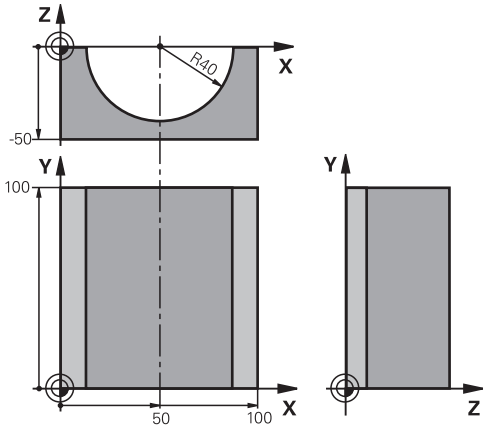
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Střed v ose X
2 FN 0: Q2 = +50	Střed v ose Y
3 FN 0: Q3 = +50	Poloosa X
4 FN 0: Q4 = +30	Poloosa Y
5 FN 0: Q5 = +0	Startovní úhel v rovině
6 FN 0: Q6 = +360	Koncový úhel v rovině
7 FN 0: Q7 = +40	Počet výpočetních kroků
8 FN 0: Q8 = +0	Natočení elipsy
9 FN 0: 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



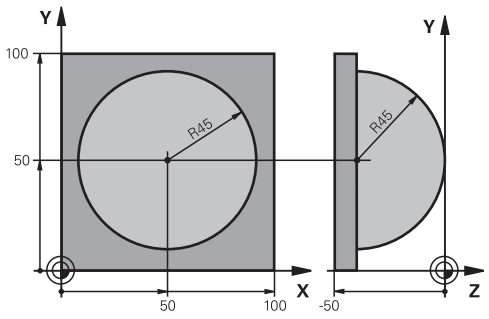
0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Střed v ose X
2 FN 0: Q2 = +0	Střed v ose Y
3 FN 0: Q3 = +0	Střed v ose Z
4 FN 0: Q4 = +90	Prostorový úhel startu (rovina Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Prostorový koncový úhel (rovina Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Rádius válce
7 FN 0: Q7 = +100	Délka válce
8 FN 0: Q8 = +0	Natočení 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	

10

Přídavné funkce

10.1 Zadání přídavných funkcí M a STOP

Základy

Pomocí přídavných funkcí TNC – též označovaných jako M-funkce – řídíte

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

Můžete zadat až čtyři přídavné funkce M na konci polohovacího bloku nebo také do samostatného bloku. TNC 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 TNC.

Pokud je 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 NC-bloků

```
87 STOP M6
```

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

Přehled

Výrobce stroje může změnit chování dále popsaných přídavných funkcí. Respektujte informace v příručce ke stroji!

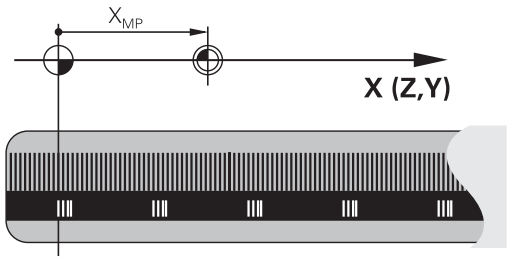
M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci
M0	STOP chodu programu STOP vřetena			■
M1	Volitelný STOP provádění programu popř. STOP vřetena popř. Chladivo VYP (funkci definuje výrobce stroje)			■
M2	STOP provádění programu STOP vřetena Chladivo VYP Návrat do bloku 1 Smazání indikace stavu Rozsah funkcí závisí na strojním parametru **clearMode**(č. 100901)			■
M3	START vřetena ve smyslu hodinových ručiček		■	
M4	START vřetena proti smyslu hodinových ručiček		■	
M5	STOP otáčení vřetena			■
M6	Výměna nástroje STOP vřetena STOP provádění programu			■
M8	ZAP chladicí kapaliny		■	
M9	VYP chladicí kapaliny			■
M13	START vřetena ve směru hodinových ručiček ZAP chladicí kapaliny		■	
M14	START vřetena proti směru hodinových ručiček ZAP chladicí kapaliny		■	
M30	jako M2			■

10.3 Přídavné funkce pro zadání souřadnic

Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92

Nulový bod měřítka

Na měřítku určuje polohu nulového bodu měřítka referenční značka.



Nulový bod stroje

Nulový bod stroje potřebujete k

- Nastavení omezení pojezdového rozsahu (softwarové koncové vypínače)
- najetí do pevných poloh na stroji (například poloha pro výměnu nástroje)
- nastavení vztažného bodu na obrobku

Výrobce stroje zadává ve strojních parametrech pro každou osu vzdálenost nulového bodu stroje od nulového bodu měřítka.

Standardní chování

TNC vztahuje souřadnice k nulovému bodu obrobku.

Další informace: "Nastavení vztažného bodu bez 3D-dotykové sondy", Stránka 541

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 naprogramovaná žádná poloha M91, tak se souřadnice vztahují k aktuální poloze nástroje.

TNC indikuje hodnoty souřadnic vztažené k nulovému bodu stroje. V indikaci stavu přepněte zobrazení souřadnic na REF.

Další informace: "Indikace stavů", Stránka 84

Chování s M92 – vztažný bod stroje

Kromě nulového 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. Respektujte informace v příručce ke stroji!

Pokud se souřadnice v polohovacích blocích vztahují ke vztažnému bodu stroje, pak v těchto blocích zadejte M92.

TNC provádí správně korekci rádiusu i při M91 nebo M92. Délka nástroje se však **nebere** v úvahu.

Účinek

M91 a M92 působí pouze v těch NC-blocích, ve kterých je naprogramována M91 nebo M92.

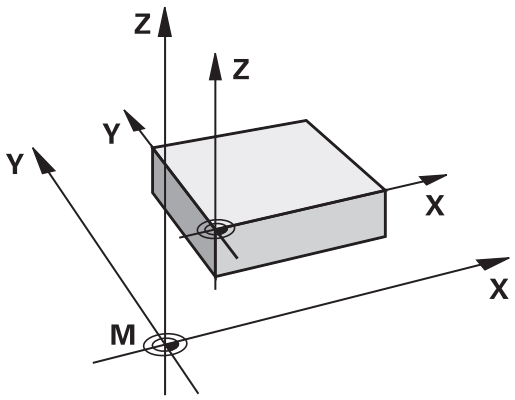
M91 a M92 jsou účinné na začátku bloku.

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 TNC v režimu **Ruční provoz** již nezobrazuje softtlačítko **NASTAVIT VZTAŽNÝ BOD**.

Obrázek znázorňuje souřadný systém s nulovým bodem stroje a nulovým bodem obrobku.



M91/M92 v provozním režimu Testování programu

Aby bylo možno pohyby s M91/M92 též graficky simulovat, musíte aktivovat monitorování pracovního prostoru a dát zobrazit neobrobený polotovar vztažený k nastavenému vztažnému bodu,

Další informace: "Zobrazení neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru (opce #20)", Stránka 596

Najetí do poloh v nenaklopeném souřadném systému při naklopené rovině obrábění: M130

Standardní chování při naklopené rovině obrábění

TNC vztahuje souřadnice v polohovacích blocích k naklopenému souřadnému systému obráběcí roviny.

Chování s M130

TNC vztahuje souřadnice v přímkových blocích při aktivní, naklopené rovině obrábění k nenaklopenému souřadnému systému obrobku.

TNC pak polohuje (naklopený) nástroj na programované souřadnice nenaklopeného souřadného systému obrobku.

Pozor nebezpečí kolize!

Následující polohovací bloky, resp. obráběcí cykly, se provádějí opět v naklopeném souřadném systému obráběcí roviny, což může u obráběcích cyklů s absolutním předpolohováním vést k problémům.

Funkce M130 je povolená pouze při aktivní funkci Naklopení roviny obrábění.

Účinek

M130 je blokově účinná v přímkových blocích bez korektury rádiusu nástroje.

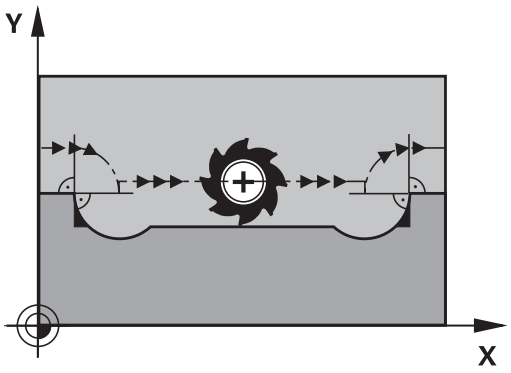
10.4 Přídavné funkce pro dráhové poměry

Obrábění malých obrysových stupňů: M97

Standardní chování

TNC vloží na vnějším rohu přechodovou kružnici. U velmi malých obrysových stupňů by tak nástroj poškodil obrys

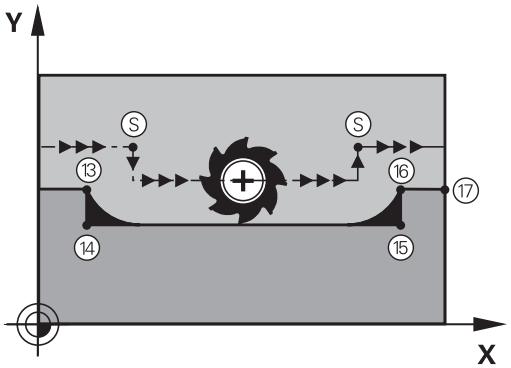
TNC přeruší na takovýchto místech provádění programu a vydá chybové hlášení „Příliš velký rádius nástroje“.



Chování s M97

TNC 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** byste měli používat podstatně výkonnější funkci **M120 LA**. **Další informace:** "Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD): M120 (volitelný software Miscellaneous functions 2 – Ostatní funkce)", Stránka 409

Účinek

M97 je účinná jen v tom programovém bloku, ve kterém je programovaná.

Roh obrysu se s M97 obrobí pouze neúplně. Případně musíte roh obrysu doobrobit menším nástrojem.

Příklad NC-bloků

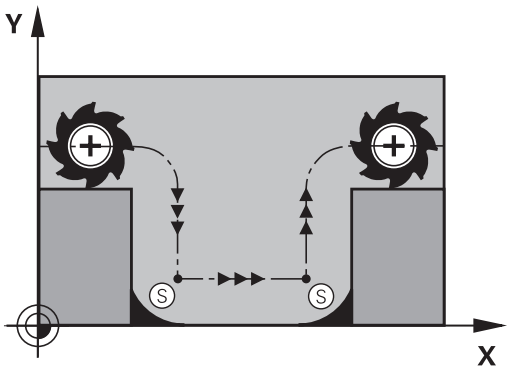
5 TOOL DEF L ... R+20	Velký rádius nástroje
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Najetí na bod obrysu 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Obrobení malých obrysových stupňů 13 a 14
15 L IX+100 ...	Najetí na bod obrysu 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Obrobení malých obrysových stupňů 15 a 16
17 L X... Y...	Najetí na bod obrysu 17

Úplné obrobení otevřených rohů obrysu: M98

Standardní chování

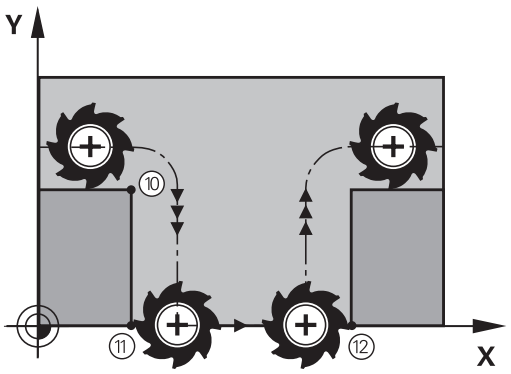
TNC zjistí na vnitřních rozích průsečík frézovacích drah a z tohoto bodu přejíždí nástrojem v novém směru.

Je-li obrys na rozích otevřený, vede to k neúplnému obrobení:



Chování s M98

S přídavnou funkcí M98 přejede TNC nástrojem tak daleko, aby byl skutečně obroben každý bod obrysu:



Účinek

M98 působí pouze v těch programových blocích, ve kterých je M98 programovaná.

M98 je účinná na konci bloku.

Příklad NC-bloků

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

TNC pojíždí nástrojem nezávisle na směru pohybu naposledy programovaným posuvem.

Chování s M103

TNC zredukuje dráhový posuv, pokud nástroj pojíždí v záporném směru osy nástroje. Posuv při zanořování FZMAX se vypočítává z naposledy programovaného posuvu FPROG a z koeficientu F%:

FZMAX = FPROG x F%

Zadání M103

Zadáte-li v polohovacím bloku M103, pak TNC pokračuje v dialogu a dotáže se na koeficient F.

Účinek

M103 je účinná na začátku bloku.
Zrušení M103: znovu naprogramujte M103 bez koeficientu

M103 působí i při aktivní naklopené rovině obrábění. Redukce posuvu pak působí při pojezdu v záporném směru **naklopené** osy nástroje.

Příklad NC-bloků

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

TNC pojíždí nástrojem posuvem F v mm/min, který byl definován v programu

Chování s M136

V palcových programech není povolená M136 v kombinaci s nově zavedeným alternativním posuvem FU.

Při aktivní M136 nesmí být vřeteno regulováno.

Při funkci M136 TNC nepojíždí nástrojem v mm/min, nýbrž posuvem F definovaným v programu v milimetrech na otáčku vřetena. Změníte-li otáčky pomocí override vřetena, TNC posuv automaticky přizpůsobí.

Účinek

M136 je účinná na začátku bloku.

M136 zrušíte naprogramováním M137.

Rychlost posuvu u kruhových oblouků: M109/M110/M111

Standardní chování

TNC vztahuje programovanou rychlost posuvu k dráze středu nástroje.

Chování u kruhových oblouků s M109

TNC udržuje u vnitřního a vnějšího obrábění kruhových oblouků konstantní posuv na břitu nástroje.

Pozor riziko pro nástroj a pro obrobek!
Ve velmi malých vnějších rozích zvyšuje TNC příp. posuv tak výrazně, že může dojít k poškození nástroje nebo obrobku. Vyhněte se **M109** u malých vnějších rohů.

Chování u kruhových oblouků s M110

TNC 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 jsou účinné na začátku bloku. M109 a M110 zrušíte funkcí M111.

Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD): M120 (volitelný software Miscellaneous functions 2 – Ostatní funkce)

Standardní chování

Je-li rádius nástroje větší než obrysový stupeň, který se má projíždět s korekcí rádiusu, pak TNC přeruší provádění programu a vypíše chybové hlášení. M97 zabrání chybovému hlášení, způsobí však poškrábání povrchu při vyjetí nástroje a kromě toho posune roh.

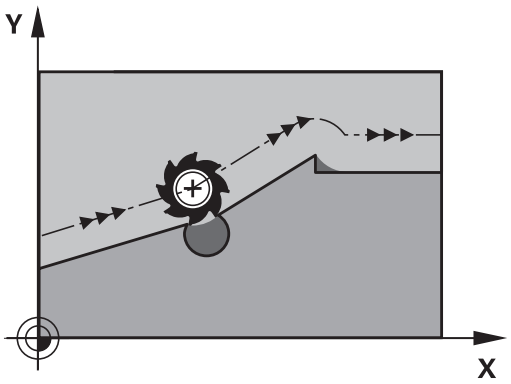
Další informace: "Obrábění malých obrysových stupňů: M97", Stránka 404

Při podříznutí může TNC případně poškodit obrys.

Chování s M120

TNC 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 TNC vypočítá dopředu definujete v LA (angl. **L**ook **A**head: hleď vpřed) za M120. Čím větší zvolíte počet bloků, které má TNC dopředu vypočítat, tím bude zpracování bloků pomalejší.



Zadání

Zadáte-li v polohovacím bloku funkci M120, pak pokračuje TNC 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**
- naprogramujete M120 LA0
- naprogramujete M120 bez LA
- vyvoláte pomocí **PGM CALL** jiný program
- 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 **VÝPOČET BLOKU**. Před spuštěním VÝPOČET BLOKU musíte zrušit M120, jinak vydá TNC 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 (volitelný software Miscellaneous functions – Ostatní funkce)

Standardní chování

TNC pojíždí v provozních režimech provádění programu nástrojem tak, jak je určeno v programu obrábění.

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.

Pozor nebezpečí kolize!

Když změníte pomocí funkce Proložení polohování ručním kolečkem **M118** polohu naklápěcí osy a poté provedete **M140**, ignoruje TNC při odjezdu proložené hodnoty.

Tím mohou vznikat u strojů s rotačními osami v hlavě nežádoucí pohyby, resp. kolize.

Zadání

Zadáte-li v polohovacím bloku funkci M118, pak TNC 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 NC-bloků

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 v naklopeném souřadném systému, pokud aktivujete naklopení roviny obrábění pro ruční provoz. Není-li naklopení roviny obrábění pro ruční provoz aktivní, tak platí nenaklopený souřadný systém obrobku.

M118 je účinná rovněž v provozním režimu **Polohování s ručním zadáním**!

Virtuální osa nástroje VT

Výrobce vašeho stroje musel TNC k této funkci přizpůsobit. Respektujte informace v příručce ke stroji!

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 517

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

TNC 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.

Zadání

Zadáte-li v polohovacím bloku funkci M140, pak TNC pokračuje v dialogu a dotáže se na dráhu, kterou má nástroj od obrysu odjet. Zadejte požadovanou dráhu, kterou má nástroj od obrysu odjet, nebo stiskněte softklávesu MB MAX a jeďte až na kraj rozsahu pojezdu.

Kromě toho lze naprogramovat posuv, jímž nástroj zadanou drahou pojíždí. Pokud posuv nezadáte, projíždí TNC programovanou dráhu rychloposuvem.

Účinek

M140 je účinná jen v tom NC-bloku, ve kterém je programovaná.

M140 je účinná na začátku bloku.

Příklad NC-bloků

Blok 250: odjet nástrojem 50 mm od obrysu

Blok 251: jet nástrojem až na okraj rozsahu pojezdu

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```

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

Pomocí **M140 MB MAX** můžete odjíždět pouze v kladném směru.

Před **M140** zásadně definujte vyvolání nástroje s osou nástroje, jinak není směr pojezdu definován

Pozor nebezpečí kolize!

Když změníte pomocí funkce Proložení polohování ručním kolečkem **M118** polohu naklápěcí osy a poté provedete **M140**, ignoruje TNC při odjezdu proložené hodnoty.

Tím mohou vznikat u strojů s rotačními osami v hlavě nežádoucí pohyby, resp. kolize.

Potlačení kontroly dotykovou sondou: M141

Standardní chování

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

Chování s M141

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

Pozor nebezpečí kolize!

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

M141 působí pouze při pojíždění v přímkových blocích.

Účinek

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

M141 je účinná na začátku bloku.

Smazání základního natočení: M143

Standardní chování

Základní natočení zůstává účinné, dokud se nezruší nebo nepřepíše novou hodnotou.

Chování s M143

TNC 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 Preset, nová aktivace odpovídající řádky Preset neaktivuje smazané základní natočení.

Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148

Standardní chování

TNC zastaví při NC-stop všechny pojezdy. Nástroj zůstane stát v bodu přerušení.

Chování s M148

Funkci M148 musí povolit výrobce stroje. Výrobce stroje definuje ve strojním parametru dráhu, o kterou má TNC při **LIFTOFF** popojet.

V tabulce nástrojů ve sloupci **LIFTOFF** dosadíte za aktivní nástroj parametr **Y**. TNC pak odjede nástrojem až o 2 mm od obrysu ve směru nástrojové osy.

Další informace: "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 200

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.

Pozor nebezpečí kolize!

Mějte na paměti, že při opětném najíždění na obrys, zvláště u křivých ploch může dojít k narušení obrysů. Před opětným najížděním nástrojem odjeďte od obrobku!

Hodnotu, o kterou se má nástroj zdvihnout, definujte ve strojním parametru **CfgLiftOff** (č. 201400). Navíc můžete ve strojním parametru **CfgLiftOff** (č. 201400) funkci nastavit jako obecně neplatnou.

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

TNC 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 TNC zadávací políčko **DL**. V **DL** definujete délku, o kterou TNC 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 NC-bloků

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

11

Speciální funkce

11.1 Přehled speciálních funkcí

TNC nabízí pro nejrůznější aplikace následující výkonné speciální funkce:

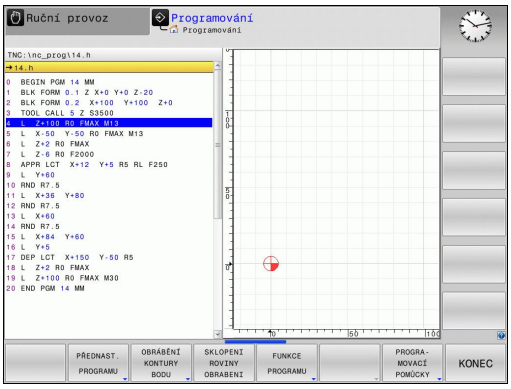
Funkce	Popis
Potlačení drnčení ACC (opce #145)	Stránka 425
Práce s textovými soubory	Stránka 437
Práce s volně definovatelnými tabulkami	Stránka 441

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

Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT

SPEC FCT

- Zvolit Speciální funkce: stiskněte klávesu SPEC FCT (Speciální funkce)



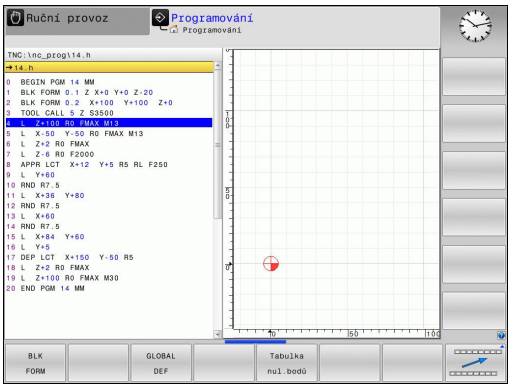
Softtlačítko	Funkce	Popis
PŘEDNAST. PROGRAMU	Definice programových předvoleb	Stránka 419
OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU	Funkce pro obrábění obrysu a bodů	Stránka 419
SKLOPENÍ ROVINY OBRÁBĚNÍ	Definování funkce **PLANE**	Stránka 455
FUNKCE PROGRAMU	Definování různých funkcí popisného dialogu	Stránka 420
PROGRA-MOVACÍ POMŮCKY	Programovací pomůcky	Stránka 167

Když stisknete klávesu **SPEC FCT**, tak můžete s klávesou **GOTO** otevřít výběrové okno **smartSelect**. TNC ukáže přehled struktury, se všemi dostupnými funkcemi. Ve stromové struktuře se můžete rychle pohybovat kurzorem nebo myší a volit funkce. V pravém okně ukazuje TNC online nápovědu k příslušným funkcím.

Nabídka Programových předvoleb

PŘEDNAST. PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu programových předvoleb

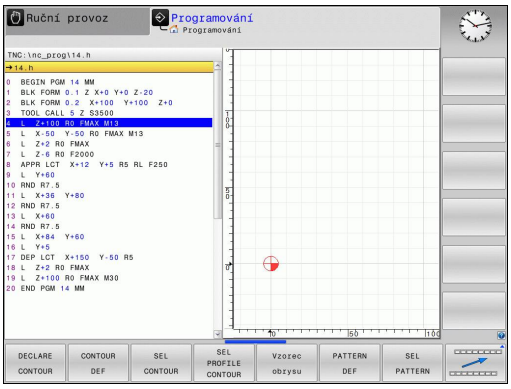


Softtlačítko	Funkce	Popis
BLK FORM	Definování neobrobeného polotovaru	Stránka 127
Tabulka nul.bodů	Zvolte tabulku nulových bodů	Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů
GLOBAL DEF	Definování globálních parametrů cyklů	Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů

Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů

OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU

- Stiskněte softklávesu s funkcemi pro obrábění obrysu a bodů

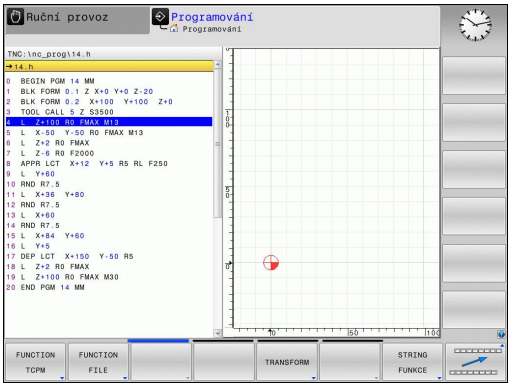


Softtlačítko	Funkce	Popis
DECLARE CONTOUR	Přiřazení popisu obrysu	Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů
CONTOUR DEF	Definování jednoduchého obrysového vzorce	Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů
SEL CONTOUR	Výběr definice obrysu	Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů
Vzorec obrysu	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 nabídek různých funkcí popisného dialogu

FUNKCE PROGRAMU

▶ Stiskněte softklávesu pro definování různých funkcí popisného dialogu



Softtlačítko	Funkce	Popis
FUNCTION TCPM	Definování polohování os natočení	Stránka 486
FUNCTION FILE	Definování funkcí souborů	Stránka 433
FUNCTION PARAX	Určení chování při polohování paralelních os U, V, W	Stránka 427
TRANSFORM	Definování transformací souřadnic	Stránka 434
STRING FUNKCE	Definování funkcí textových řetězců	Stránka 374
FUNCTION SPINDLE	Definovat pulzující otáčky	Stránka 446
FUNCTION FEED	Definování doby prodlení	Stránka 448
VLOŽIT KOMENTÁŘ	Vkládání komentáře	Stránka 169

11.2 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**.

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:

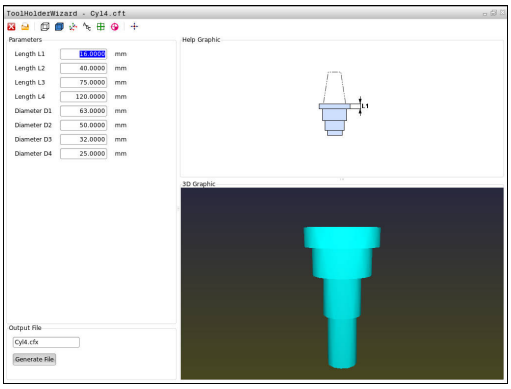
http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en

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 **ToolHolderWizard** (Průvodce držáku nástroje) pracuje 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.

Pro nastavení parametrů a uložení předlohy držáku nástroje postupujte takto:

- Režim: stiskněte klávesu **RUČNÍ PROVOZ**

- Stiskněte softklávesu **TABULKA NÁSTROJŮ**.

- Stiskněte softklávesu **EDIT**

- Umístěte kurzor do sloupce **KINEMATIC**

- Stiskněte softklávesu **VYBER**.

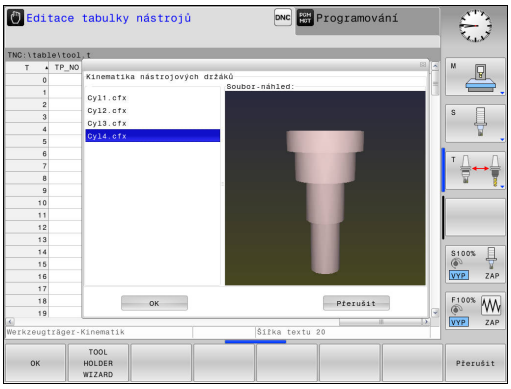
- Stiskněte softklávesu **TOOL HOLDER WIZARD**
- > Řízení vám ukáže přídavný nástroj **ToolHolderWizard** v pomocném okně.

- 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

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

11.3 Aktivní potlačení drnčení ACC (opce #145)

Použití

Respektujte informace v příručce ke stroji!
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

Uvědomte si, že ACC byly vyvinuto zvláště pro výkonové obrábění a v této oblasti je jeho použití mimořádně účinné. 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**.

11.3 Aktivní potlačení drnčení ACC (opce #145)

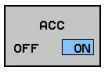
ACC aktivovat / dezaktivovat

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).

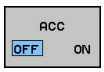
Aktivujte/deaktivujte ACC pro strojní provoz:

- Režim: stiskněte klávesu **Program/provoz plynule**, **Program/provoz po bloku** nebo **Polohování s ručním zadáním**

- Přepínejte lištu softtlačítek



- Aktivace ACC: Nastavte softtlačítko na **ZAP**, TNC ukáže v indikaci polohy symbol ACC
  Další informace: "Indikace stavů", Stránka 84

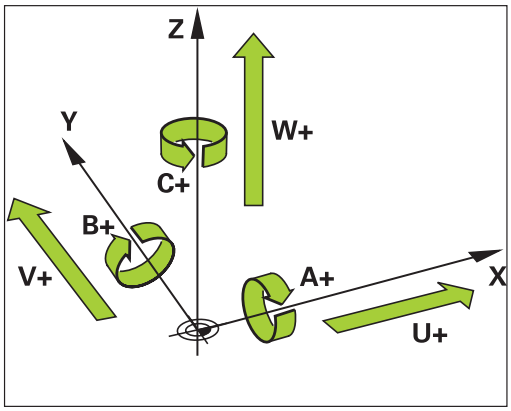


- Jak ACC deaktivovat: Softtlačítko nastavte na **VYP**.

Když je ACC aktivní, ukazuje TNC v indikaci pozice symbol ACC.

11.4 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

TNC dává pro obrábění s paralelními osami U, V a W k dispozici následující funkce:

Softtlačítko	Funkce	Význam	Strana
FUNCTION PARAXCOMP	**PARAXCOMP**	Definování požadovaného chování TNC při polohování paralelních os	429
FUNCTION PARAXMODE	**PARAXMODE**	Určení os se kterými má TNC provést obrábění	430

Po náběhu TNC 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

Funkcí **PARAXCOMP DISPLAY** zapnete funkci zobrazování pohybů paralelních os. TNC 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:

NC-blok

```
13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W
```

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

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

FUNCTION PARAX
- Zvolte **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Zvolte **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY
- Zvolte **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**
- Definování paralelní osy, jejíž pohyby má TNC započítat v indikaci polohy do příslušné hlavní osy

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

NC-blok

```
13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W
```

Funkci **PARAXCOMP MOVE** můžete použít pouze ve spojení s přímkovými bloky (**L**).

Funkcí **PARAXCOMP MOVE** kompenzuje TNC 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
- Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

FUNCTION PARAX
- Zvolte **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Zvolte **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP MOVE
- Zvolte **FUNCTION PARAXCOMP MOVE**
- Definujte paralelní osu

Vypnutí FUNCTION PARAXCOMP

Po náběhu TNC je vždy platná standardní konfigurace.

TNC zruší funkci paralelních os **PARAXCOMP** s těmito funkcemi:

- Volba programu
- **PARAXCOMP OFF (PARAXCOMP VYP)**

Před změnou kinematiky stroje musíte funkce paralelních os vypnout.

NC-bloky

```
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

- Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

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

Pro aktivaci funkce **PARAXMODE** musíte definovat vždy 3 osy.

Pokud jsou funkce **PARAXMODE** a PARAXCOMP kombinované, vypne TNC 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 TNC 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 TNC provádět programované pojezdy.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

FUNCTION PARAX

- Zvolte **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE

- Zvolte **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE

- Zvolte **FUNCTION PARAXMODE**
- Definujte osy pro obrábění

NC-blok

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

Pojíždějte současně v hlavní a paralelní ose

Je-li aktivní funkce **PARAXMODE** provede TNC naprogramované pojezdy v osách, které jsou definované ve funkci. Má-li TNC 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.

NC-blok

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

Prvek syntaxe „**&**" je povolen pouze v L-blocích.

Dodatečné polohování hlavní osy příkazem „**&**" se provádí v systému REF. Pokud jste nastavili indikaci polohy na „Aktuální hodnotu", tak se tento pohyb nezobrazí. Pokud je to nutné, přepněte indikaci pozice na „REF hodnotu".

Vypnutí FUNCTION PARAXMODE

Po náběhu TNC je vždy platná standardní konfigurace.
TNC nastaví funkci paralelních os **PARAXCOMP OFF** s těmito funkcemi:

- Volba programu
- Konec programu
- M2 popř. M30
- **PARAXMODE OFF**

Před změnou kinematiky stroje musíte funkce paralelních os vypnout.

NC-blok

```
13 FUNCTION PARAXMODE OFF
```

Funkcí **PARAXMODE OFF** vypnete funkci paralelních os. TNC použije hlavní osy definované výrobcem stroje. Při definování postupujte takto:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

FUNCTION PARAX

- Zvolte **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE

- Zvolte **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE OFF

- Zvolte **FUNCTION PARAXMODE OFF**

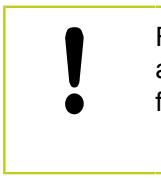
Příklad vrtání s osou W

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	

11.5 Souborové funkce

Použití

Funkcemi z nabídky **FUNCTION FILE** můžete provádět z NC-programu kopírování, přesunování a mazání souborů.



Funkce **FILE** (Soubor) nesmíte aplikovat na programy ani na soubory, na které jste se předtím odkazovali s funkcemi **CALL PGM** nebo **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

Definování operací se soubory

- Zvolit Speciální funkce

- Zvolte programové funkce

- Zvolte operace se soubory: TNC zobrazí dostupné funkce.

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

11.6 Definování transformace souřadnic

Přehled

Alternativně můžete namísto cyklu transformace souřadnic 7 **POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU** použít také funkci popisného dialogu **TRANS DATUM**. Stejně jako v cyklu 7 můžete s **TRANS DATUM** přímo programovat hodnoty posunů nebo aktivovat jednu řádku z volitelné tabulky nulových bodů. Navíc máte k dispozici funkci **TRANS DATUM RESET**, s níž můžete jednoduše zrušit aktivní posunutí nulového bodu.

TRANS POČÁTEK OS

Funkcí **TRANS DATUM AXIS** definujete posunutí nulového bodu pomocí zadání hodnot v jednotlivých osách. V jednom bloku můžete definovat až 9 souřadnic, přírůstkové zadávání je možné. Při definování postupujte takto:

NC-blok

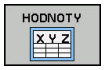
```
13 TRANS DATUMAXIS X+10 Y+25 Z+42
```

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

- Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

- Zvolte transformace

- Zvolte posunutí nulového bodu **TRANS DATUM**



- Zvolte softtlačítko pro zadání hodnot
- Zadejte posunutí nulového bodu v požadovaných osách, každé potvrďte klávesou **ENT**.

Absolutně zadané hodnoty se vztahují k tomu nulovému bodu obrobku, který je definován nastavením vztažného bodu nebo pomocí předvolby z tabulky Preset (Tabulka předvoleb).

Přírůstkové hodnoty se vztahují vždy k poslednímu platnému nulovému bodu – tento může již být posunutý.

TRANS DATUM TABLE

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

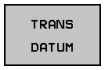
NC-blok

```
13 TRANS DATUMTABLE TABLINE25
```

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

- Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

- Zvolte transformace



- Zvolte posunutí nulového bodu **TRANS DATUM**

- Zvolte posunutí nulového bodu **TRANS DATUM TABLE**
- Zadejte číslo řádku, které má TNC 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 TNC použije tabulku nulových bodů vybranou již předtím v NC-programu pomocí **SEL TABLE** nebo tabulku nulových bodů vybranou v režimu **Program/provoz po bloku** nebo **Program/provoz plynule** se stavem M.

TRANS RESET POČÁTKU

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

NC-blok

```
13 TRANS DATUM RESET
```

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

TRANSFORM

- Zvolte transformace

TRANS DATUM

- Zvolte posunutí nulového bodu **TRANS DATUM**

NULOVY BOD POSUNOUT ZRUŠIT

- Zvolte softtlačítko **NULOVY BOD POSUNOUT ZRUŠIT**

11.7 Vytvoření textových souborů

Použití

Na TNC můžete vytvářet a zpracovávat texty pomocí textového editoru. Typické aplikace:

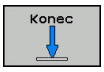
- Zaznamenání zkušeností
- Dokumentace průběhu práce
- Vytvoření sbírky vzorců

Textové soubory jsou 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
Vložit blok	Uložení označeného bloku do mezipaměti bez jeho smazání (kopírování)

Pokud chcete vložit blok uložený v mezipaměti na jiné místo, proveďte ještě následující kroky:

- Přesuňte kurzor na pozici, na kterou chcete vložit textový blok uložený v mezipaměti.

Vložit blok

- Stiskněte softklávesu **VLOŽIT BLOK**: text se vloží

Dokud se daný text nachází v mezipaměti, můžete ho vkládat libovolně opakovaně.

Přenesení označeného bloku do jiného souboru

- Označte textový blok tak, jak bylo právě popsáno.

Připojit k souboru

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

Vložení jiného souboru na pozici kurzoru

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

Vložit soubor

- Stiskněte softklávesu **VLOŽIT SOUBOR** TNC 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. TNC poskytuje dvě možnosti.

Nalezení aktuálního textu

Vyhledávací funkce má nalézt slovo, které odpovídá slovu, na kterém se právě nachází kurzor:

- Přesuňte kurzor na požadované slovo.
- 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**. TNC zobrazí dialog **Vyhledat text :**
- Zadejte hledaný text
- Vyhledat text: stiskněte softklávesu **HLEDEJ**
- Opuštění vyhledávací funkce: stiskněte softklávesu **KONEC**

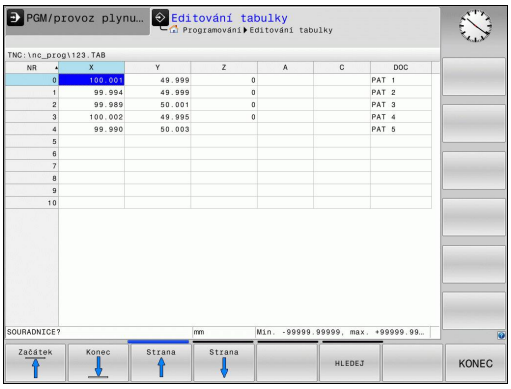
11.8 Volně definovatelné tabulky

Základy

Do volně definovatelných tabulek můžete ukládat libovolné informace z NC-programu a číst je. K tomuto účelu jsou k dispozici funkce Q-parametrů **FN 26** až **FN 28**.

Formát volně definovatelných tabulek (tedy jejich sloupců a jejich vlastnosti) můžete měnit pomocí editoru struktury. S ním můžete připravit tabulky, které jsou přesně upravené pro vaši aplikaci.

Dále můžete přepínat mezi tabulkovým náhledem (standardní nastavení) a formulářovým náhledem.



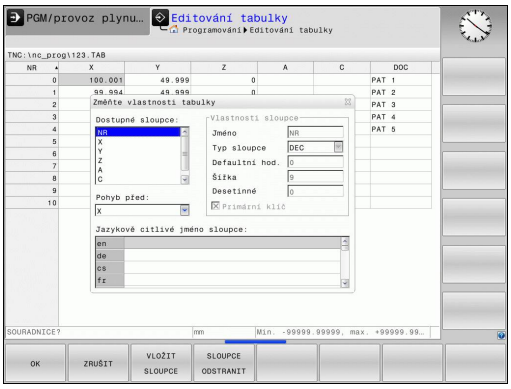
Založení volně definovatelné tabulky

- Zvolte Správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zadejte libovolný název souboru s příponou .TAB, potvrďte stisknutím klávesy **ENT**: TNC ukáže pomocné okno s pevně předvolenými formáty tabulek
- Směrovými tlačítky zvolte předlohu tabulky např.**EXAMPLE.TAB**, klávesou **ENT** ji potvrďte: TNC otevře novou tabulku v předdefinovaném formátu
- Abyste upravili tabulku podle vašich potřeb, musíte změnit její formát
  Další informace: "Změna formátu tabulky", Stránka 442

Výrobce vašeho stroje může připravit vlastní předlohy tabulek a uložit je do TNC. Když připravujete novou tabulku, tak TNC zobrazí okno ve kterém jsou všechny tabulkové předlohy.

Můžete si také sami připravit vlastní předlohy tabulek a uložit je do TNC. Za tím účelem vytvořte novou tabulku, změňte její formát a uložte ji do adresáře **TNC:\system\proto**. Když budete později připravovat novou tabulku bude se vaše předloha také nabízet ve výběrovém okně tabulkových předloh.

Změna formátu tabulky



- Stiskněte softklávesu **EDIT FORMATU** (přepněte lištu softtlačítek): TNC otevře editační formulář ve kterém je znázorněná struktura tabulky. Význam strukturního příkazu (položka v záhlaví) naleznete v následující tabulce.

Strukturní příkaz	Význam
Dostupné sloupce:	Seznam všech sloupců v tabulce
Přesunout před:	Záznam označený v **Dostupném sloupci** se přesune před tento sloupec.
Název	Název sloupce: zobrazí se v řádku záhlaví
Typ sloupce	**TEXT**: Textové zadání **SIGN**: Znaménko + nebo - **BIN**: Binární číslo **DEC**: Desetinné, kladné celé číslo (kardinální číslo) **HEX**: Šestnáctkové číslo **INT**: Celé číslo **LENGTH**: Délka (v palcových programech se přepočítá) **FEED**: Posuv (mm/min nebo 0,1 inch/min) **IFEED**: Posuv (mm/min nebo inch/min) **FLOAT**: Číslo s plovoucí desetinnou čárkou **BOOL**: Pravdivostní hodnota **INDEX**: Index **TSTAMP**: Pevně definovaný formát data a času **UPTEXT**: Textové zadání velkými písmeny **PATHNAME**: Název cesty
Default hodnota	Hodnota uložená do políček v tomto sloupci jako standardní stav
Šířka	Šířka sloupce (počet znaků)
Primární klíč	První sloupec tabulky
Označení sloupců v různých jazycích	Dialogy v různých jazycích

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

- 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.

V políčku sloupce typu **TSTAMP** můžete vynulovat neplatnou hodnotu stisknutím klávesy **CE** a pak stiskem klávesy **ENT**.

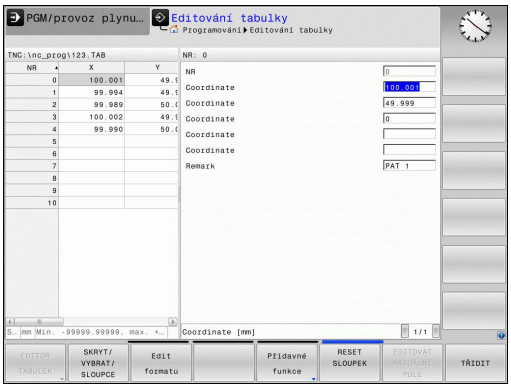
Ukončení editoru struktury

- Stiskněte softklávesu **OK**. TNC ukončí editor a převezme změny. Stisknutím softklávesy **ZRUŠIT** se všechny změny odmítnou.

Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem

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

- Stiskněte tlačítko pro nastavení rozdělení obrazovky. Zvolte příslušné softtlačítko pro náhled seznamu nebo formuláře (formulářový náhled: s a bez textů dialogu).



Ve formulářovém náhledu TNC ukáže v levé polovině obrazovky čísla řádků s obsahem prvního sloupce.

V pravé polovině obrazovky můžete měnit data.

- Pro přechod do dalšího zadávacího políčka stiskněte klávesu **ENT** nebo 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 TNC zapsat do každého sloupce, stanovíte v Q-parametrech.

Uvědomte si, že funkce **FN 27: TABWRITE** standardně zapisuje hodnoty do aktuálně otevřené tabulky i v režimu **Testování**. Funkcí **FN18 ID992 NR16** se můžete dotázat, v kterém provozním režimu bude program proveden. Pokud se má funkce **FN27** provádět pouze v provozních režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**, můžete příkazem skoku přeskočit příslušnou část programu.

Další informace: "Rozhodování když/pak s Q-parametry", Stránka 334

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 TNC zapsat první přečtenou hodnotu, definujete v bloku **FN 28**.

Můžete číst pouze číselná pole tabulky.

Čtete-li více sloupců v jednom bloku, pak TNC ukládá přečtené hodnoty postupně do následujících čísel Q-parametrů.

Příklad

Z řádku 6 momentálně otevřené tabulky přečtěte sloupce Rádius, Hloubka a D. První hodnotu uložte do Q-parametru Q10 (druhou hodnotu do Q11, třetí hodnotu do Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“RÁDIUS,HLOUBKA,D“
```

Přizpůsobit formát tabulky

Tuto funkci můžete použít pouze se souhlasem výrobce vašeho stroje!

Softtlačítko	Funkce
TABULKA: PŘIZPŮS. FORMÁT	Přizpůsobit formát existujících tabulek po změně verze řídicího softwaru

11.9 Pulzující otáčky FUNCTION S-PULSE

Programování pulzujících otáček

Použití

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Chování této funkce je závislé na provedení stroje.

Funkcí **FUNCTION S-PULSE** naprogramujete pulzující otáčky, aby se zabránilo vlastnímu kmitání stroje.

Zadáním P-TIME definujete dobu trvání kmitu (délka periody), zadáním SCALE změnu otáček v procentech. Změna otáček vřetene probíhá po sinusoidě kolem cílové hodnoty.

Postup

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

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

FUNCTION SPINDLE
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION SPINDLE**

SPINDLE-PULSE
- Stiskněte softklávesu **SPINDLE PULSE**
- Definujte délku periody P-TIME
- Definujte změnu otáček SCALE

NC-blok

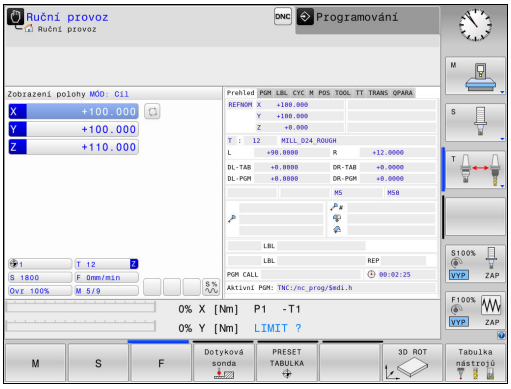
```
13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10
   SCALE5
```

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

Pomocí funkce **FUNCTION S-PULSE RESET** zrušíte pulzující otáčky.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

FUNCTION SPINDLE

- Stiskněte softklávesu **FUNCTION SPINDLE**

RESET SPINDLE-PULSE

- Stiskněte softklávesu **RESET SPINDLE-PULSE**

NC-blok

```
18 FUNCTION S-PULSE RESET
```

11.10 Doba prodlevy FUNCTION FEED

Programování doby prodlevy

Použití

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Chování této funkce je závislé na provedení stroje.

Funkcí **FUNCTION FEED DWELL** naprogramujete opakující se doby prodlevy v sekundách, např. k vynucení lomu třísky . Programujte **FUNCTION FEED DWELL** bezprostředně před obráběním, které chcete provést s lomem třísky.

Funkce **FUNCTION FEED DWELL** nepůsobí při rychloposuvu a snímacích pohybech.

Poškození obrobku!
Nepoužívejte **FUNCTION FEED DWELL** k výrobě závitů.

Postup

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

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

FUNCTION FEED
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION FEED**

FEED DWELL
- Stiskněte softklávesu **FEED DWELL**
- Definovat dobu intervalu prodlení D-TIME
- Definovat dobu intervalu úběru F-TIME

NC-blok

```
13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5
   F-TIME5
```

Vynulovat dobu prodlevu

Dobu prodlevu vynulujte bezprostředně po obrábění s lomem třísky.

Pomocí funkce **FUNCTION FEED DWELL RESET** vynulujete opakované prodlevy.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

FUNCTION FEED

- Stiskněte softklávesu **FUNCTION FEED**

RESET FEED DWELL

- Stiskněte softklávesu **RESET FEED DWELL**

Prodlevu můžete také zrušit zadáním D-TIME 0.

TNC automaticky vynuluje funkci **FUNCTION FEED DWELL RESET** na konci programu.

NC-blok

```
18 FUNCTION FEED DWELL RESET
```

11.11 Doba prodlevy FUNCTION DWELL

Programování doby prodlevy

Použití

Funkcí **FUNCTION DWELL** naprogramujete dobu prodlevy v sekundách nebo definujete počet otáček vřetena jako prodlevu.

Postup

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

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

FUNCTION DWELL
- Stiskněte softklávesu **FUNCTION DWELL**

DWELL TIME
- Stiskněte softklávesu **DWELL TIME**
- Definujte časovou prodlevu v sekundách

DWELL REVOLUTIONS
- Alternativně stiskněte softklávesu **DWELL REVOLUTIONS**
- Definovat počet otáček

NC-blok

```
13 FUNCTION DWELL TIME10
```

NC-blok

```
23 FUNCTION DWELL REV5.8
```

12

Víceosové-obrábění

12.1 Funkce pro víceosové obrábění

V této kapitole jsou shrnuty funkce TNC související s obráběním ve více osách:

Funkce TNC	Popis	Strana
PLANE	Definování obrábění v naklopené rovině obrábění	453
M116	Posuv os natočení	479
PLANE/M128	Frézování skloněnou frézou	477
FUNKCE TCPM	Určení chování TNC při polohování os natočení (další vývoj M128)	486
M126	Pojíždění osami natočení nejkratší cestou	480
M94	Redukování indikované hodnoty os natočení	481
M128	Určení chování TNC při polohování os natočení	482
M138	Výběr naklápěcích os	484
M144	Započtení kinematiky stroje	485
Bloky **LN**	Trojrozměrná korekce nástroje	490

12.2 Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8)

Úvod

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 (stolu nebo/a hlavy). Výjimka: funkci **PLANE AXIAL** (Axiální rovina) lze používat i tehdy, když je na vašem stroji k dispozici, či je aktivní, jen jedna osa natočení.

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 469

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud pracujete v naklopeném systému s cyklem **8ZRCADLENI**, zvažte následující:

Pokud naprogramujete zrcadlení před natočením roviny, působí zrcadlení také na natočení. Výjimka: natočení s cyklem 19 a **PLANE AXIAL**.

Zrcadlení rotační osy s cyklem **8** odráží pouze pohyb osy, nikoliv úhlu definovaného ve funkci PLANE! Tím se změní polohování os.

Funkce Převzít aktuální polohu není při aktivním naklopení obráběcí roviny možná.

Použijete-li funkci **PLANE** při aktivní **M120**, tak TNC zruší korekci rádiusu a tím automaticky také funkci **M120**.

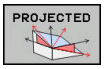
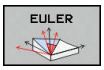
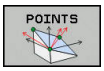
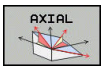
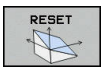
Funkci **PLANE** rušte zásadně vždy s **PLANE RESET**. Zadání 0 do všech parametrů **PLANE** tuto funkci nezruší úplně.

Omezíte-li funkcí **M138** počet os natočení, může tím dojít k omezení možností naklápění vašeho stroje. Řízení uloží při výpočtu osového úhlu hodnotu 0 do nezvolených os.

TNC podporuje natáčení obráběcí roviny pouze s osou vřetena Z.

Přehled

Všechny v TNC využitelné funkce **PLANE** popisují požadovanou rovinu obrábění nezávisle na osách natočení, které na vašem stroji skutečně existují. K dispozici jsou tyto možnosti:

Softtlačítko	Funkce	Požadované parametry	Stránka
	SPATIAL	Tři prostorové úhly **SPA**, **SPB**, **SPC**	457
	**PROJECTED**	Dva průmětové úhly **PROPR** a **PROMIN** a jeden úhel rotace **ROT**	458
	**EULER**	Tři Eulerovy úhly precese (**EULPR**), nutace (**EULNU**) a rotace (**EULROT**)	460
	VECTOR	Vektor normály k definování roviny a vektor báze k definování směru naklopené osy X	462
	**POINTS**	Souřadnice tří libovolných bodů naklápěné roviny	464
	RELATIV	Jednotlivý, inkrementálně působící prostorový úhel	466
	**AXIAL**	Až tři absolutní nebo přírůstkové osové úhly **A**, **B**, **C**	467
	**RESET**	Zrušení funkce PLANE	456

Spustit animaci

Abyste si ozřejmili rozdíly mezi jednotlivými možnostmi definování již před zvolením funkce, můžete si softtlačítkem spustit animaci. Řízení zvýrazní softtlačítko modře a zobrazí animované znázornění zvolené funkce PLANE.

Softtlačítko	Funkce
	Zapnutí animace
	Zapnutý režim Animace

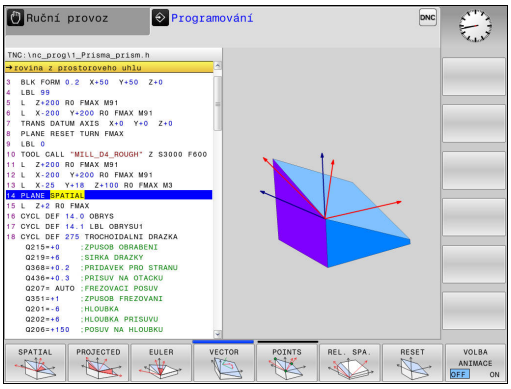
Definování funkce PLANE

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

SKLOPENI ROVINY OBRABENI

- Zvolte funkci **PLANE**: stiskněte softklávesu **SKLOPENI ROVINY OBRABENI**: TNC ukáže v liště softtlačítek dostupné možnosti definování



Volba funkce

- Volba požadované funkce softtlačítkem: řízení pokračuje v dialogu a vyžádá si potřebné parametry

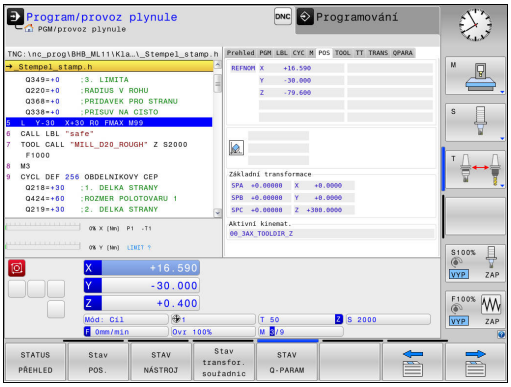
Zvolení funkce při aktivní animaci

- Požadovanou funkci zvolte 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 TNC v přídavné indikaci stavu vypočtený prostorový úhel.

V režimu Zbytkové dráhy (**ACTDST** a **REFDST**) ukazuje TNC při naklopení (režim **MOVE** nebo **TURN**) v ose natočení dráhu až do definované (popř. vypočítané) koncové pozice osy naklápění.



Vynulovat funkci PLANE

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

SKLOPENI ROVINY OBRABENI

- Zvolte funkci PLANE: stiskněte softklávesu **SKLOPENI ROVINY OBRABENI**: TNC ukáže v liště softtlačítek dostupné možnosti definování

RESET

- Zvolte funkci pro resetování: Tím se funkce **PLANE** interně vynuluje

MOVE

- Určení, zda má TNC osami natočení automaticky přejet do základního postavení (**MOVE** nebo **TURN**) či nikoli (**STAY**),
  Další informace: "Automatické naklopení: MOVE/TURN/STAY (zadání je povinné)", Stránka 469

END

- Ukončení zadávání: stiskněte klávesu **END**

NC-blok

```
25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000
```

Funkce **PLANE RESET** zcela zruší aktivní funkci **PLANE** – nebo aktivní cyklus **19** – (úhel = 0 a funkce není aktivní). Vícenásobná definice není nutná.

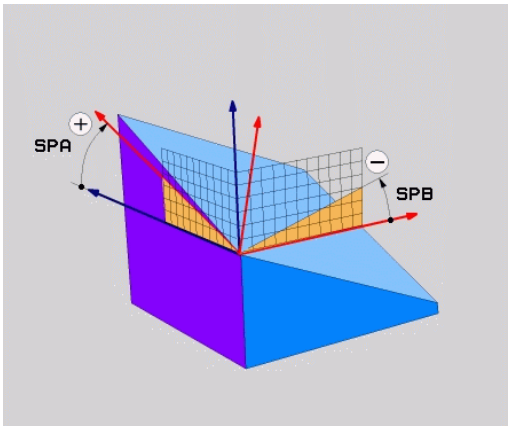
Naklopení v režimu **Ruční provoz** vypnete v menu **3D-ROT**.

Další informace: "Aktivování manuálního naklopení", Stránka 574

Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL

Použití

Prostorový úhel definuje obráběcí rovinu až třemi natočeními v souřadném systému obrobku, přičemž k tomu existují dvě možnosti provedení, které vedou vždy ke stejnému výsledku.



- **Natočení kolem již natočeného souřadného systému:** Pořadí natáčení je nejdříve kolem strojní osy A, pak kolem strojní osy B a pak kolem strojní osy C.
- **Natočení kolem již natočeného souřadného systému:** Pořadí natáčení je nejdříve kolem strojní osy C, pak kolem natočené osy B a pak kolem natočené osy A. Tento postup je zpravidla snáze pochopitelný.

Před programováním dbejte na tyto body

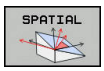
Musíte vždy definovat všechny tři prostorové úhly **SPA**, **SPB** a **SPC**, i když některý z nich je 0.

Definování tohoto úhlu odpovídá cyklu **19**, pokud jsou zadání v cyklu **19** ve stroji nastavená na zadávání prostorových úhlů.

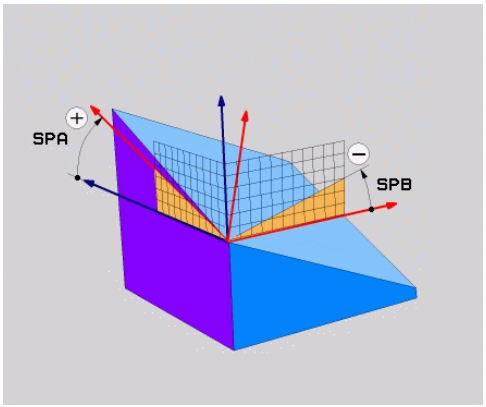
Popis parametrů pro postup při polohování.

Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 469

Vstupní parametry

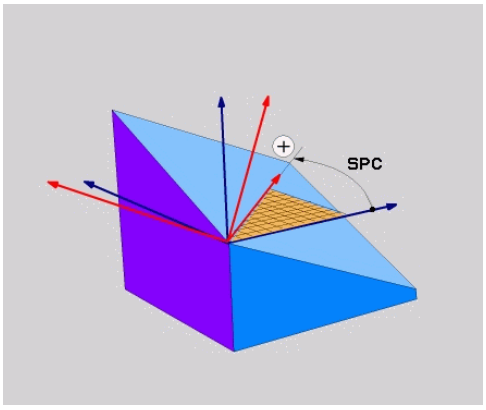


- **Prostorový úhel A?**: Úhel natočení **SPA** kolem pevné strojní osy X. Rozsah zadávání od -359,9999° do +359,9999°.
- **Prostorový úhel B?**: Úhel natočení **SPB** kolem pevné strojní osy Y. Rozsah zadávání od -359,9999° do +359,9999°.
- **Prostorový úhel C?**: Úhel natočení **SPC** kolem pevné strojní osy Z. Rozsah zadávání od -359,9999° do +359,9999°.
- Dále k vlastnostem polohování
  Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 469



Použité zkratky

Zkratka	Význam
SPATIAL	Angl. **spatial** = prostorový
SPA	**spatial A**: natočení kolem osy X
SPB	**spatial B**: natočení kolem osy Y
SPC	**spatial C**: natočení kolem osy Z



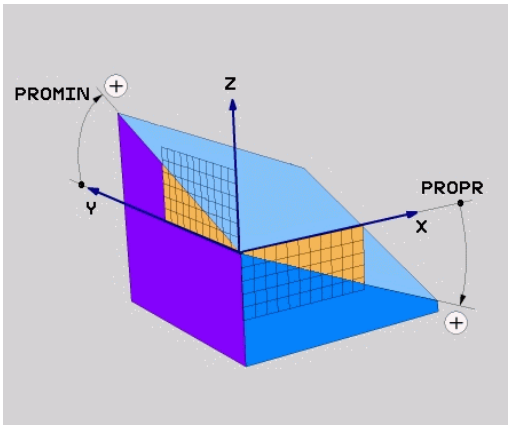
NC-blok

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
  +45 .....
```

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.



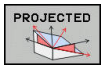
Před programováním dbejte na tyto body

Úhel průmětu můžete použít pouze tehdy, když se definice úhlů vztahuje na pravoúhlý kvádr. Jinak vzniknou na obrobku deformace.

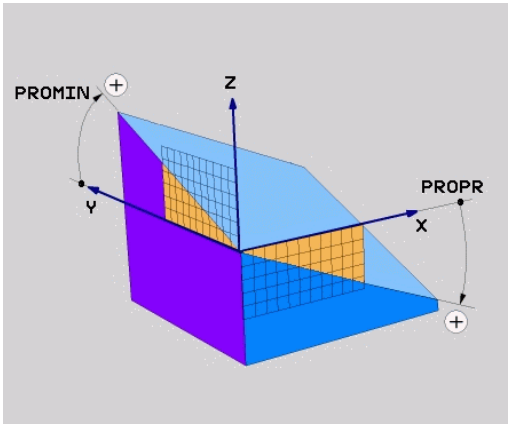
Popis parametrů pro postup při polohování.

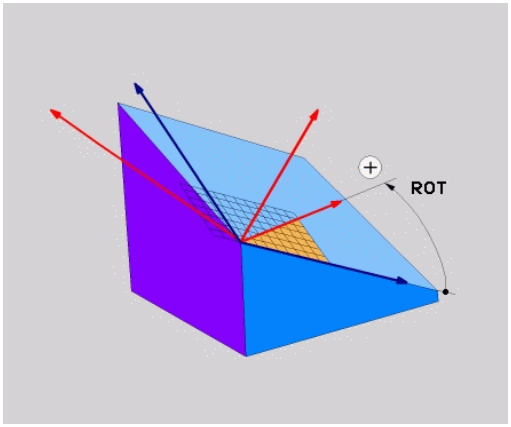
Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 469

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 469





NC-blok

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....
```

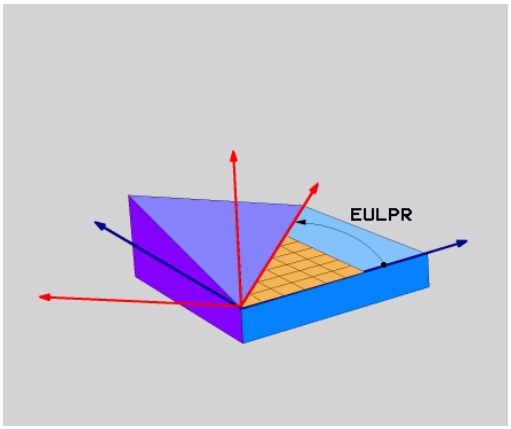
Použité zkratky:

PROJECTED	Angl. projected = průmět
PROPR	principle 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.

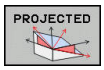


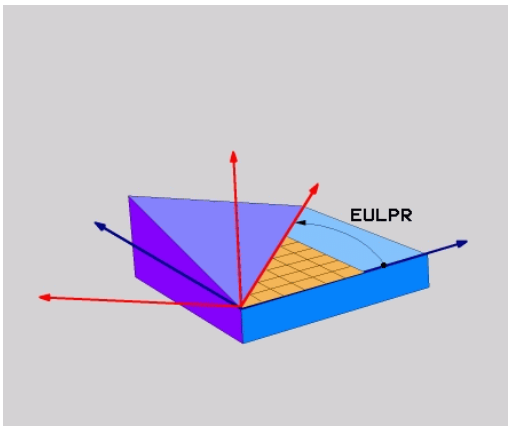
Před programováním dbejte na tyto body

Popis parametrů pro postup při polohování.

Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 469

Vstupní parametry





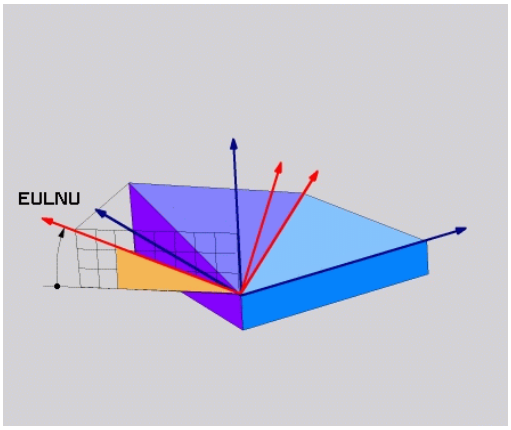
- **Úhel natočení hlavní souřadnicové roviny?**: Úhel natočení **EULPR** kolem osy Z. Mějte na paměti:
  - Rozsah zadání od -180.0000° do 180.0000°
  - Osa 0° je osa X
- **Úhel naklopení osy nástroje?**: Úhel natočení **EULNUT** souřadného systému kolem osy X natočené precesním úhlem Mějte na paměti:
  - 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 469

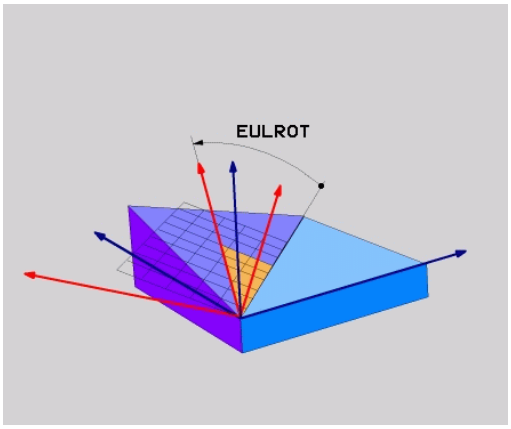
NC-blok

```
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



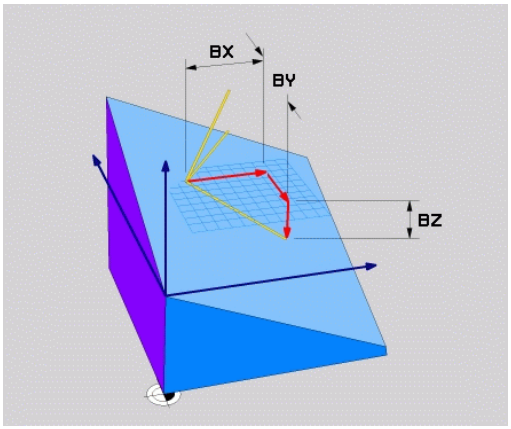


Definování obráběcí roviny pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR

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. TNC 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**.



Před programováním dbejte na tyto body

TNC vypočítává interně z vašich údajů vždy normované vektory.

Popis parametrů pro postup při polohování. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 469

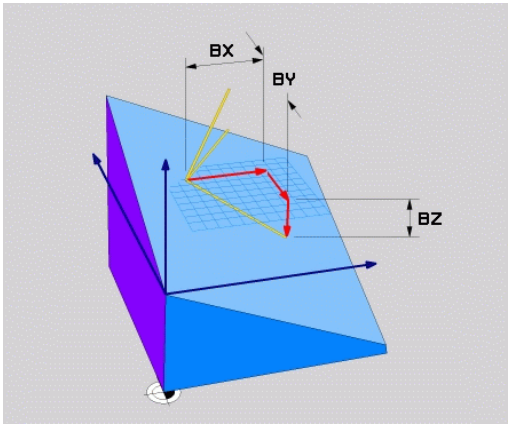
Vektor báze definuje směr hlavní osy v naklopené rovině obrábění, vektor normály musí stát kolmo vůči naklopené rovině obrábění a tím určuje její směr.

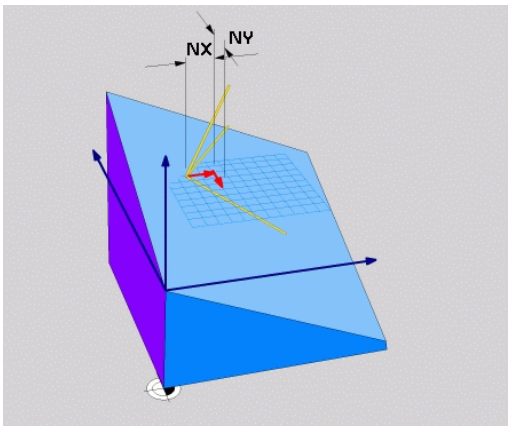
V závislosti na nastavení výrobce stroje vydá řízení buď chybové hlášení, nejsou-li vektory kolmé, nebo opraví vektory automaticky.

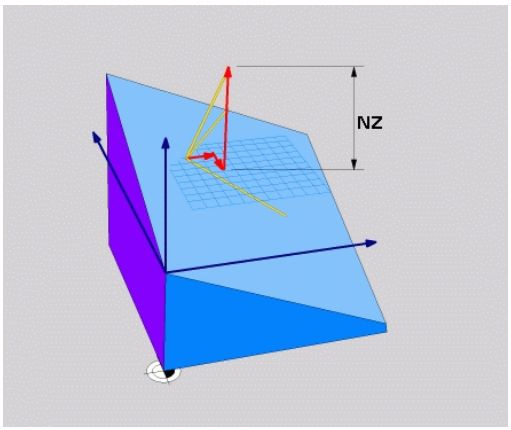
Respektujte informace v příručce ke stroji!

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-složkový normálový vektor?** : X-komponenty **NX** normálového vektoru N. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- **Y-složkový normálový vektor?** : Y-komponenty **NY** normálového vektoru N. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- **Z-složkový normálový vektor?** : 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 469







NC-blok

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

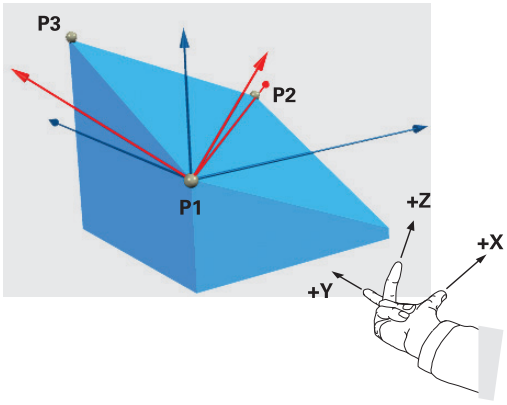
Použité zkratky

Zkratka	Význam
VECTOR	anglicky vector = vektor
BX, BY, BZ	**Z**ákladní vektor : složky **X**, **Y** a **Z**
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**.



Před programováním dbejte na tyto body

Spojnice mezi bodem 1 a bodem 2 určuje směr naklopené hlavní osy (X při ose nástroje Z).

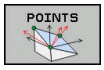
Směr naklopené osy nástroje určíte polohou 3. bodu vztaženou ke spojnici mezi bodem 1 a bodem 2. Pomocí pravidla pravé ruky (Palec = X-osa, ukazováček = Y-osa, středník = Z-osa), platí: Palec (X-osa) ukazuje z bodu 1 k bodu 2, ukazováček (Y-osa) ukazuje souběžně s naklopenou osou Y ve směru k bodu 3. Pak ukazuje prostředníček ve směru nakloněné osy nástroje.

Tyto tři body definují sklon roviny. Polohu aktivního nulového bodu TNC nemění.

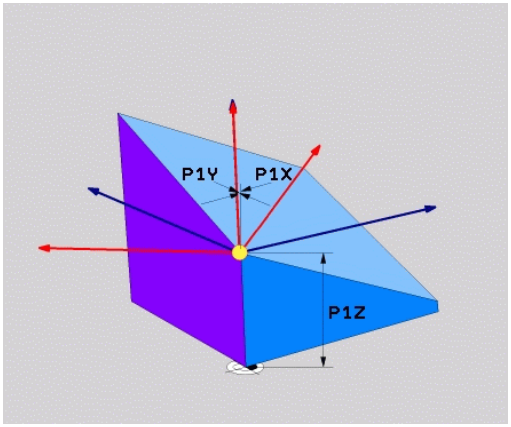
Popis parametrů pro postup při polohování.

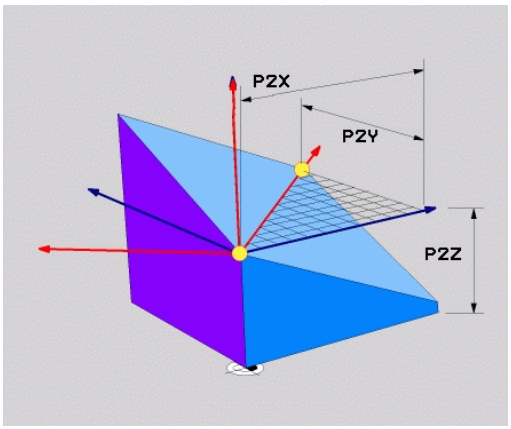
Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 469

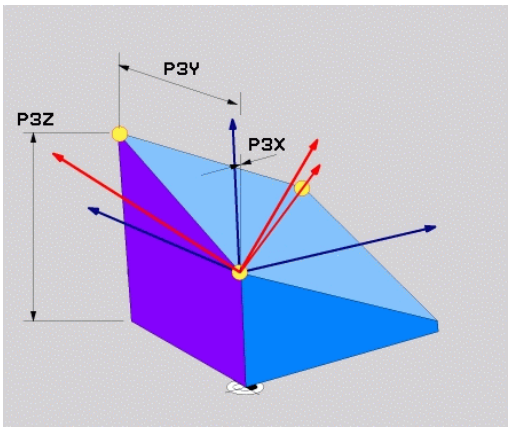
Vstupní parametry



- **Souřadnice X 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
- **Souřadnice X 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
- **Souřadnice X 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 469







NC-blok

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X
  +0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

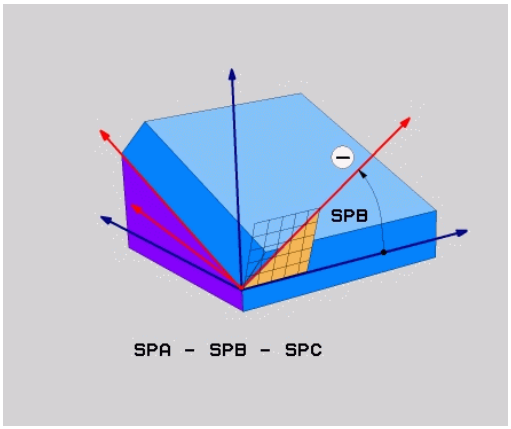
Použité zkratky

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.



Před programováním dbejte na tyto body

Definovaný úhel působí vždy vůči aktivní rovině obrábění bez ohledu na to, jakou funkcí jste ji aktivovali.

Můžete programovat libovolný počet funkcí **PLANE RELATIVE** po sobě.

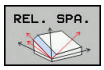
Chcete-li se opět vrátit na tu rovinu obrábění, která byla aktivní před funkcí **PLANE RELATIVE**, pak definujte **PLANE RELATIVE** se stejným úhlem, avšak s opačným znaménkem.

Použijete-li **PLANE RELATIV** na nenaklopenou rovinu obrábění, pak natočíte tuto nenaklopenou rovinu jednoduše o prostorový úhel definovaný ve funkci **PLANE**.

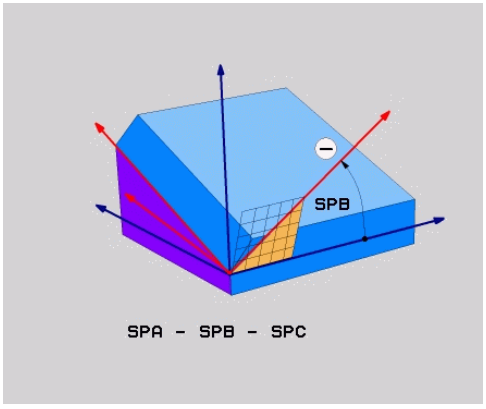
Popis parametrů pro postup při polohování.

Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 469

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 469



Použité zkratky

Zkratka	Význam
RELATIV	anglicky**relative** = vztaženo k

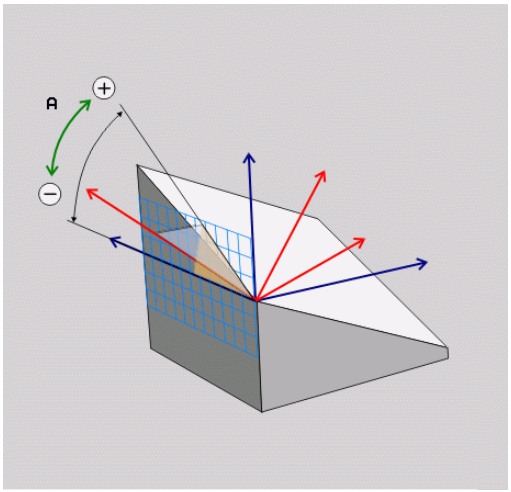
NC-blok

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

Rovina obrábění pomocí osového úhlu: PLANE AXIAL

Použití

Funkce **PLANE AXIAL** definuje jak polohu roviny obrábění, tak i požadované souřadnice os natočení. Tato funkce se může používat zvláště jednoduše u strojů s pravoúhlou kinematikou a takovým uspořádáním, kde je aktivní pouze jedna osa natočení.



FunkciPLANE AXIAL (Axiální rovina) můžete používat i tehdy, když je na vašem stroji aktivní jen jedna osa natáčení.

Funkci **PLANE RELATIV** můžete po **PLANE AXIAL** používat tehdy, když váš stroj umožňuje definici prostorových úhlů. Respektujte informace v příručce ke stroji!

Před programováním dbejte na tyto body

Zadávejte pouze úhly mezi osami, které jsou na vašem stroji skutečně k dispozici, jinak TNC vydá chybové hlášení.

Souřadnice os natočení definované pomocí **PLANE AXIAL** jsou modálně účinné. Vícenásobné definice se tedy přidávají na sebe, přírůstkové zadávání je povolené.

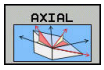
Pro vynulování funkce **PLANE AXIAL** použijte funkci **PLANE RESET**. Vynulování zadáním „0“ funkci **PLANE AXIAL** nevypne.

Funkce **SEQ**, **TABLE ROT** a **COORD ROT** nemají ve spojení s **PLANE AXIAL** žádnou funkci.

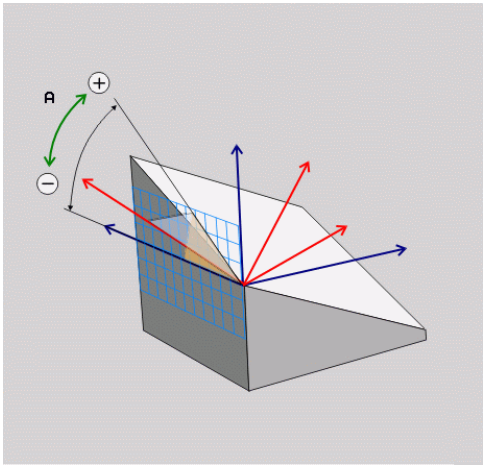
Popis parametrů pro postup při polohování.

Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 469

Vstupní parametry



- **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 469



NC-blok

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Použité zkratky

Zkratka	Význam
AXIÁLNÍ	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**)

Pozor nebezpečí kolize!

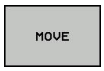
Pokud pracujete v naklopeném systému s cyklem **8ZRCADLENI**, zvažte následující:

Pokud naprogramujete zrcadlení před natočením roviny, působí zrcadlení také na natočení. Výjimka: natočení s cyklem 19 a **PLANE AXIAL**.

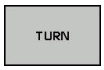
Zrcadlení rotační osy s cyklem **8** odráží pouze pohyb osy, nikoliv úhlu definovaného ve funkci PLANE! Tím se změní polohování os.

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:

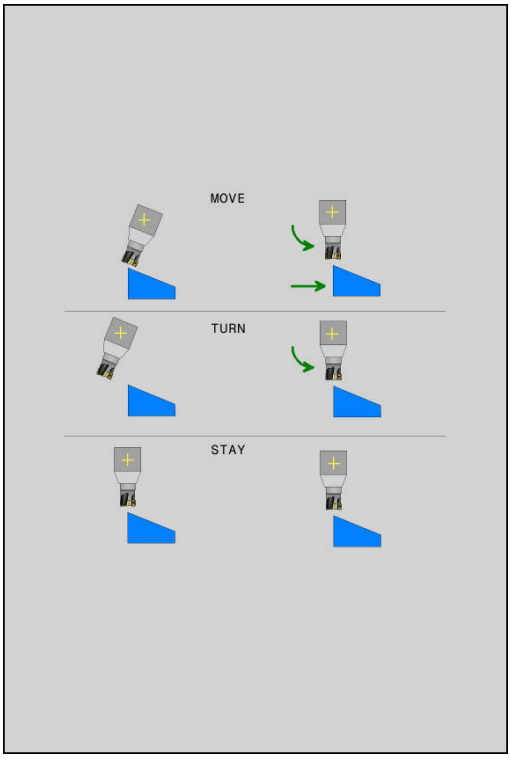


- Funkce PLANE má naklopit rotační osy automaticky na vypočtené hodnoty os, přičemž se relativní poloha mezi obrobkem a nástrojem nezmění. TNC provede vyrovnávací pohyb v lineárních osách.



- Funkce PLANE má rotační osy automaticky naklopit na vypočtené hodnoty, přičemž se polohují pouze osy natočení. TNC neprovede **žádný** vyrovnávací pohyb v hlavních osách

- Naklopíte rotační osy v dalším samostatném polohovacím bloku.



Pokud jste zvolili možnost **MOVE** (funkce **PLANE** má automaticky naklopit s vyrovnávajícím pohybem), musí se definovat ještě dva následně vysvětlené parametry **Vzdálenost středu otáčení od špičky nástroje** a **Posuv? F=**.

Jestliže jste zvolili možnost **TURN** (funkce **PLANE** má naklopit automaticky bez vyrovnávacího pohybu), je nutno definovat ještě následně deklarovaný parametr **Posuv ? F=**.

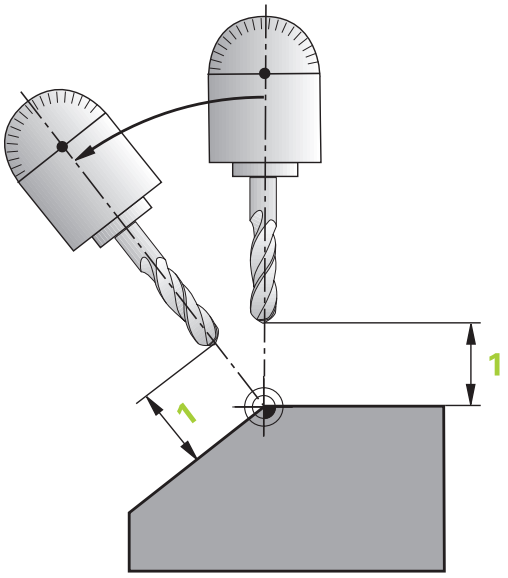
Alternativně k posuvu **F**, definovanému přímo zadáním číselné hodnoty, můžete naklápění nechat provést také s **FMAX** (rychloposuvem) nebo **FAUTO** (posuv z bloku **TOOL CALLT**).

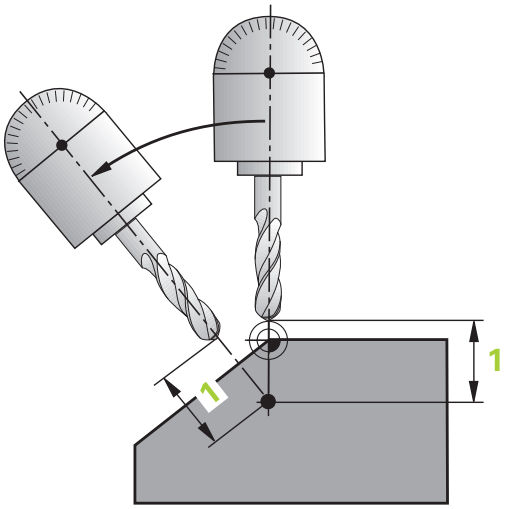
Použijete-li funkci **PLANE** ve spojení se **STAY**, tak musíte naklopit osy natočení v samostatném polohovacím bloku po funkci **PLANE**.

- **Vzdálenost středu otáčení od špičky nástroje** (inkrementální): TNC natáčí nástroj (stůl) okolo špičky nástroje. Pomocí parametru **DIST** přesunete střed natáčení, vztažený k aktuální poloze špičky nástroje.

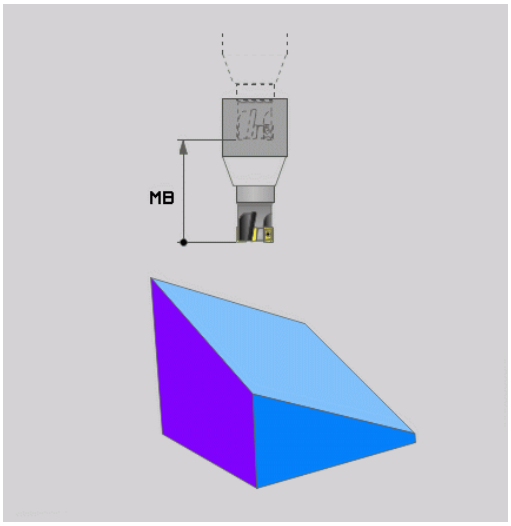
Mějte na paměti!

- 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)





- **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 TNC 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:

Pozor nebezpečí kolize!

Nástroj napolohujte tak, aby při naklopení nemohlo dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly).

Neprogramujte mezi funkcí PLANE a polohováním žádné zrcadlení osy naklápění, v opačném případě řízení polohuje na zrcadlené hodnoty, ale funkce PLANE počítá bez zrcadlení.

- Zvolte libovolnou funkci **PLANE**, definujte automatické natočení pomocí **STAY**. Při zpracování vypočte TNC 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 TNC vypočetlo

Příklad NC-bloků: Nastavit 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 TNC vypočetl
...	Definice obrábění v naklopené rovině

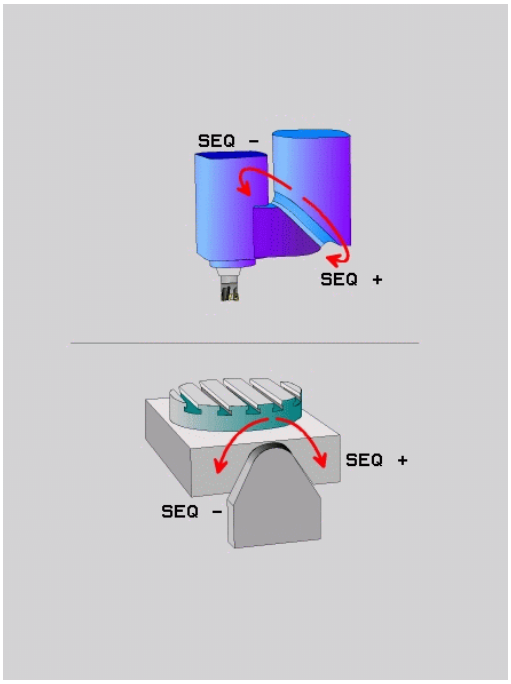
Výběr alternativních možností naklápění: SEQ +/– (volitelné zadání)

Z vámi definované polohy roviny obrábění musí TNC vypočítat k tomu vhodné postavení rotačních os na vašem stroji. Zpravidla vznikají vždy dvě možná řešení.

Přepínačem **SEQ** nastavíte, které z možných řešení má TNC 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 TNC chybové hlášení **Nedovolený úhel**.



> **!** Při používání funkce **PLANE AXIAL** nemá spínač **SEQ** žádnou funkci.

Nedefinujete-li **SEQ**, zjistí TNC řešení takto:

1. TNC nejdříve překontroluje, zda obě možná řešení leží v rozsahu pojezdu rotačních os
2. Je-li tomu tak, zvolí TNC řešení, kterého lze dosáhnout nejkratší cestou Vycházeje z aktuální pozice osy natočení.
3. Je-li v rozsahu pojezdu pouze jedno řešení, pak TNC zvolí toto řešení
4. Neleží-li žádné řešení v rozsahu pojezdu, vydá TNC 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

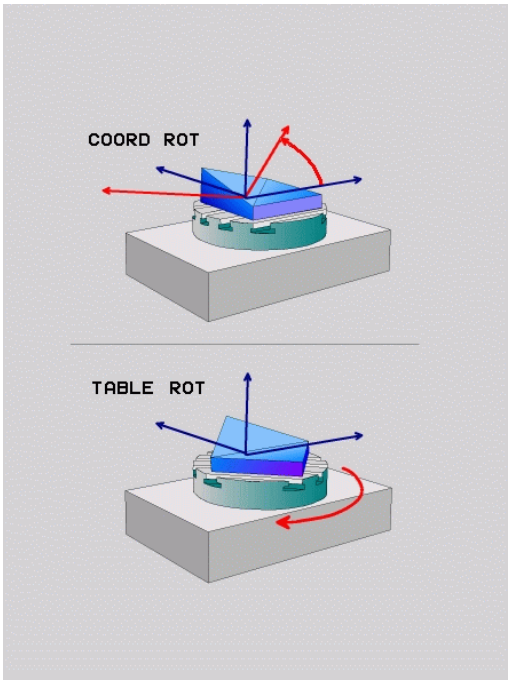
Výběr způsobu transformace (volitelné zadání)

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

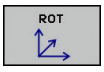
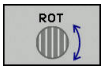
Účinek druhů transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** je tedy závislá na naprogramovaných prostorových úhlech a kinematice stroje.



- 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

- Pro chování při polohování při způsobech transformace **COORD ROT** a **ROT TABLE** je 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 obráběcího roviny je navíc závislá na naprogramované rotaci, například s použitím cyklu 10 **OTACENI**

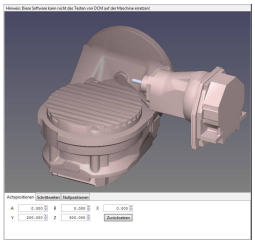
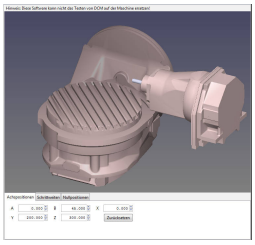
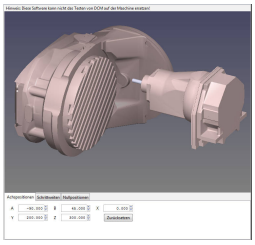
Softtlačítko	Účinek
	**COORD ROT**: > Řídicí systém polohuje volnou osu natáčení na 0 > Řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle naprogramovaného prostorového úhlu
	**TABLE ROT** s: ■ SPA **a** SPB **je rovno** 0 ■ SPC **je rovno nebo se nerovná** 0 > Řízení orientuje osu volnou osu natáčení podle naprogramovaného prostorového úhlu > Řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle základního souřadného systému **TABLE ROT** s: ■ **Nejméně** SPA **nebo** SPB **různé od** 0 ■ SPC **je rovno nebo se nerovná** 0 > Řízení nepolohuje volnou osu natáčení, poloha před natočením obráběcí roviny se zachová > Protože není součást také polohována, řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle naprogramovaného prostorového úhlu

Pokud není vybrán žádný typ transformace, řízení použije pro funkci PLANE typ transformace **COORD ROT**

Příklad s jednou volnou osou

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 naklápěcí osy, např. pro nastavení obráběcí roviny pro namontovanou úhlovou hlavu.

S funkcí **PLANE SPATIAL** a způsobem polohování **STAY** naklopíte obráběcí rovinu na úhel, zadaný výrobcem stroje.

Příklad namontované úhlové hlavy s pevným směrem nástroje Y:

NC-syntaxe

```
TOOL CALL 5 Z S4500
PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```

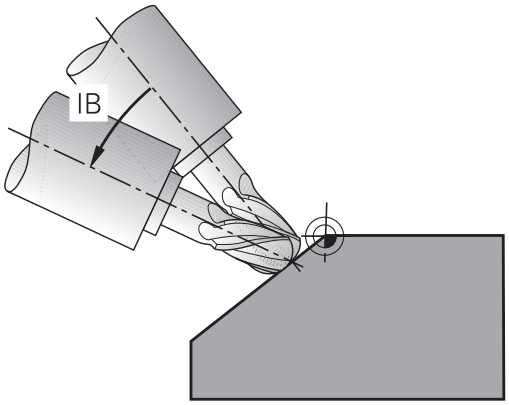
Úhel natočení musí přesně odpovídat úhlu nástroje, jinak TNC vydá chybové hlášení.

12.3 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 funguje pouze s frézami s kulovým rádiusem. U naklápěcích hlav / naklápěcích stolů 45° můžete definovat úhel sklonu také jako prostorový úhel. Použijte k tomu **FUNCTION TCPM**.

Další informace: "FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 486

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 NC-bloků

...	
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 NC-bloků

...	
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

12.4 Přídavné funkce pro rotační osy

Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (opce #8)

Standardní chování

TNC 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

Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.

M116 působí pouze u otočných stolů. U naklápěcích hlav nelze M116 použít. Je-li váš stroj vybaven kombinací stůl-hlava, ignoruje TNC rotační osy naklápěcí hlavy.

M116 působí i při aktivní naklopené rovině obrábění a v kombinaci s M128, pokud jste rotační osy zvolili funkcí **M138** .

Další informace: "Výběr os natočení: M138", Stránka 484

M116 pak působí pouze na naklápěcí osy zvolené pomocí **M138**.

TNC interpretuje programovaný posuv u rotační osy v jednotkách mm/min (popř. 1/10 palce/min). Přitom TNC 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.

M126 je účinná na začátku bloku.

Dráhově optimalizované pojíždění osami naklápění: M126

Standardní chování

Chování TNC při polohování os natočení je závislé na provedení stroje. Respektujte informace v příručce ke stroji!

Standardní chování TNC 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 TNC najíždět na rozdíl žádaná poloha – aktuální poloha, nebo zda má TNC zásadně vždy (i bez M126) najíždět do programované polohy po nejkratší dráze. Příklady:

Aktuální poloha	Požadovaná poloha	Dráha pojezdu
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Chování s M126

Při M126 pojíždí TNC 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

TNC přejíždí nástrojem z aktuální úhlové hodnoty na naprogramovanou úhlovou hodnotu.

Příklad:

Aktuální hodnota úhlu:	538°
Programovaná hodnota úhlu:	180°
Skutečná dráha pojezdu:	-358°

Chování s M94

TNC zredukuje na začátku bloku aktuální úhlovou hodnotu na hodnotu pod 360° a pak najede na naprogramovanou hodnotu. Je-li aktivních více rotačních os, zredukuje M94 indikaci všech rotačních os. Alternativně můžete za M94 zadat některou rotační osu. TNC pak redukuje pouze indikaci této osy.

Příklad NC-bloků

Redukce indikovaných hodnot všech aktivních rotačních os:

```
L M94
```

Redukce pouze indikované hodnoty osy C:

```
L M94 C
```

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 naprogramovaná.

M94 je účinná na začátku bloku.

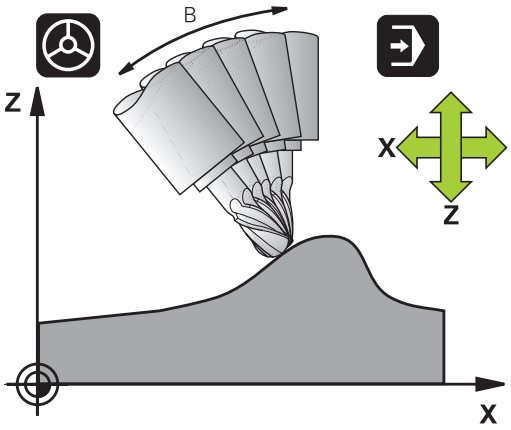
Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9)

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.



Pozor riziko pro obrobek!
U naklápěcích os s Hirthovým ozubením: Polohu naklápěcí osy měňte pouze tehdy, když jste odjeli nástrojem. Jinak by mohlo při vyjíždění z ozubení dojít k poškození obrysu.

Za **M128** můžete zadat ještě posuv, jímž TNC 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.

Funkce **TCPM** nebo **M128** nejsou ve spojení s dynamickým monitorováním kolize a navíc funkcí **M118** možné.

Před polohováním s **M91** nebo **M92** a před blokem **TOOL CALL**: zrušte **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 TNC v indikaci stavu symbol TCPM.

M128 u naklápěcích stolů

Programujete-li při aktivní **M128** pohyb naklápěcího stolu, pak TNC souběžně natočí souřadný systém. Natočíte-li například osu C o 90° (polohováním nebo posunutím nulového bodu) a pak naprogramujete pohyb v ose X, tak TNC provede pohyb ve strojní ose Y.

TNC 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 TNC při určitých geometriích stroje osy naklápění automaticky (Peripheral-Milling).

Další informace: "Trojrozměrná korekce nástroje (opce #9)", Stránka 490

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 provozním režimu provádění programu zvolíte nový program, TNC účinek funkce **M128** zruší rovněž.

Příklad NC-bloků

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 osy natočení (takzvané osy čítačů), tak můžete provádět ve spojení s M128 nastavené obrábění i těmito osami.

1. Rotační osy nastavte ručně do požadované pozice. M128 nesmí být přitom aktivní
2. Aktivovat M128: TNC čte aktuální hodnoty všech přítomných rotačních os, vypočte z nich novou pozici středu nástroje a aktualizuje indikaci polohy
3. Potřebný vyrovnávací pohyb provede TNC 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 TNC aktuální pozici neřízených rotačních os. Dojde-li k odchylce skutečné pozice od žádané pozice o definovanou hodnotu (určenou výrobcem stroje), vydá TNC chybové hlášení a přeruší zpracování programu.

Výběr os natočení: M138

Standardní chování

U funkcí M128, TCPM a při naklápění roviny obrábění bere TNC v úvahu ty osy natočení, které byly výrobcem vašeho stroje nadefinovány ve strojních parametrech.

Chování s M138

U nahoře uvedených funkcí bere TNC v úvahu pouze ty naklápěcí osy, které jste definovali pomocí M138.

Omezíte-li funkcí **M138** počet os natočení, může tím dojít k omezení možností naklápění vašeho stroje. Řízení uloží při výpočtu osového úhlu hodnotu 0 do nezvolených os.

Účinek

M138 je účinná na začátku bloku.

M138 zrušíte tím, když znovu naprogramujete M138 bez udání naklápěcích os.

Příklad NC-bloků

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

Funkcí **M144** řízení bere v úvahu změnu strojní kinematiky v indikaci polohy a vyrovnává přesazení špičky nástroje vůči obrobku.

Polohování pomocí M91/M92 jsou při aktivní M144 dovolena.

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.

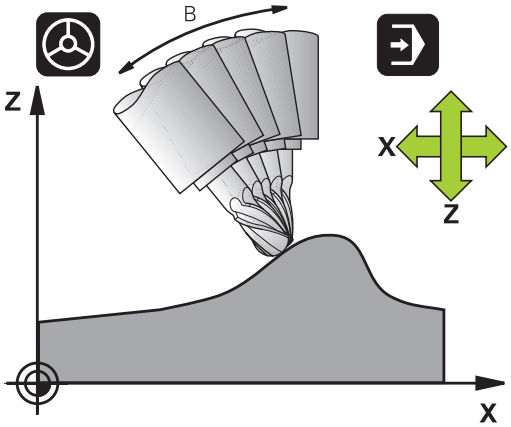
Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.

Výrobce stroje definuje účinek v automatických a ručních provozních režimech. Respektujte informace v příručce ke stroji!

12.5 FUNCTION TCPM (opce #9)

Funkce

Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.



FUNKCE TCPM je dalším vývojovým stupněm funkce **M128**, s níž můžete určit chování TNC 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**

Je-li **FUNKCE TCPM** aktivní, zobrazí TNC v indikaci polohy symbol **TCPM**.

U naklápěcích os s Hirthovým ozubením:
Polohu naklápěcí osy měňte pouze tehdy, když jste odjeli nástrojem. Jinak by mohlo při vyjíždění z ozubení dojít k poškození obrysu.

Před polohováním s **M91** nebo **M92** a před **TOOL CALL**: zrušit **FUNKCI TCPM**.
Aby se zabránilo poškození obrysu, používejte pokud možno jen rádiusovou frézu. Dávejte pozor na porušení obrysu při práci s **FUNKCÍ TCPM** v kombinaci s jinými tvary nástroje.

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 TNC 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 NC-bloků

...	
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).

TNC nyní nabízí následující vlastnost:

AXIS POSITION

- **AXIS POS** stanovuje, že TNC interpretuje programované souřadnice rotačních os jako požadovanou polohu příslušné osy

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** stanovuje, že TNC interpretuje programované souřadnice rotačních os jako prostorový úhel

AXIS POS byste měli používat pouze je-li váš stroj vybaven pravoúhlými rotačními osami. U naklápěcích hlav/otočných stolů o 45° můžete rovněž používat **AXIS POS**, pokud je zajištěno že programované souřadnice os naklopení správně definují požadované vyrovnání obráběcí roviny (může se zajistit např. pomocí systému CAM).

AXIS SPAT: Souřadnice os naklopení zadané v polohovacím bloku jsou prostorové úhly, které se vztahují k momentálně aktivnímu (případně naklopenému) souřadnému systému (přírůstkový prostorový úhel). Po zapnutí **FUNCTION TCPM** ve spojení s **AXIS SPAT** byste měli v prvním pojezdovém bloku zásadně naprogramovat všechny tři prostorové úhly v definici úhlu náklonu. To platí i tehdy, když jeden či více prostorových úhlů je 0°.

Způsob interpolace mezi startovní a koncovou polohou

Pro definovaní způsobu interpolace mezi startovní a koncovou polohou nabízí TNC 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**)

U PATHCTRL VECTOR dbejte na následující body:

Libovolně definovanou orientaci nástroje lze zpravidla dosáhnout dvěma různými polohami os natočení. TNC používá řešení, které lze dosáhnout z aktuální pozice po nejkratší dráze.

K udržení pokud možno plynulého víceosového pohybu byste měli cyklus 32 definovat s **Tolerancí pro rotační osy**.

Další informace: Příručka pro uživatele programování cyklů

Tolerance rotačních os by měla být ve stejné řádové velikosti jako tolerance odchylky dráhy definovaná rovněž v cyklu 32. Čím je definovaná tolerance rotačních os větší, tím jsou větší odchylky obrysu při Peripheral Milling.

Příklad NC-bloků

...	
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
...	

Vynulování FUNCTION TCPM

RESET TCPM

- **FUNKCI RESET TCPM** používáte při žádoucím zrušení funkce v rámci programu.

TNC zruší **FUNCTION TCPM** automaticky při výběru nového programu v provozním režimu Provádění programu.

FUNCTION TCPM smíte vynulovat pouze tehdy, když funkce **PLANE** není aktivní. Případně proveďte **PLANE RESET** před **FUNCTION RESET TCPM**.

Příklad NC-bloků

...	
25 FUNCTION RESETTCPM	Zrušení FUNKCE TCPM
...	

12.6 Trojrozměrná korekce nástroje (opce #9)

Úvod

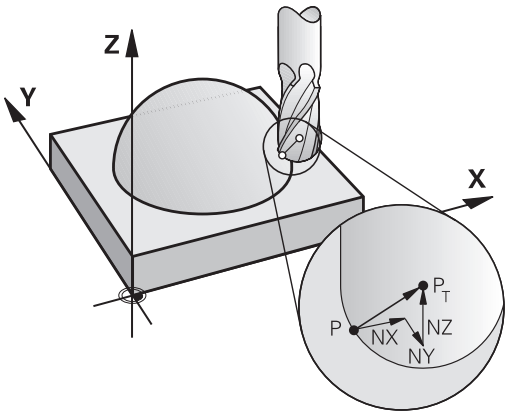
TNC může provádět pro přímkové bloky trojrozměrnou korekci nástroje (3D-korekce). Vedle souřadnic X,Y a Z koncového bodu přímky, musí tyto bloky obsahovat rovněž komponenty NX, NY a NZ normálového vektoru plochy.

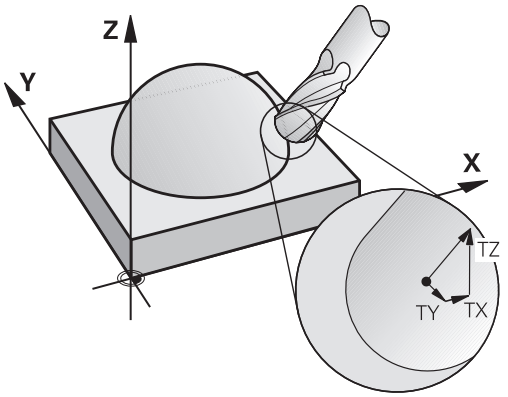
Další informace: "Definice normovaného vektoru", Stránka 492

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 492

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.

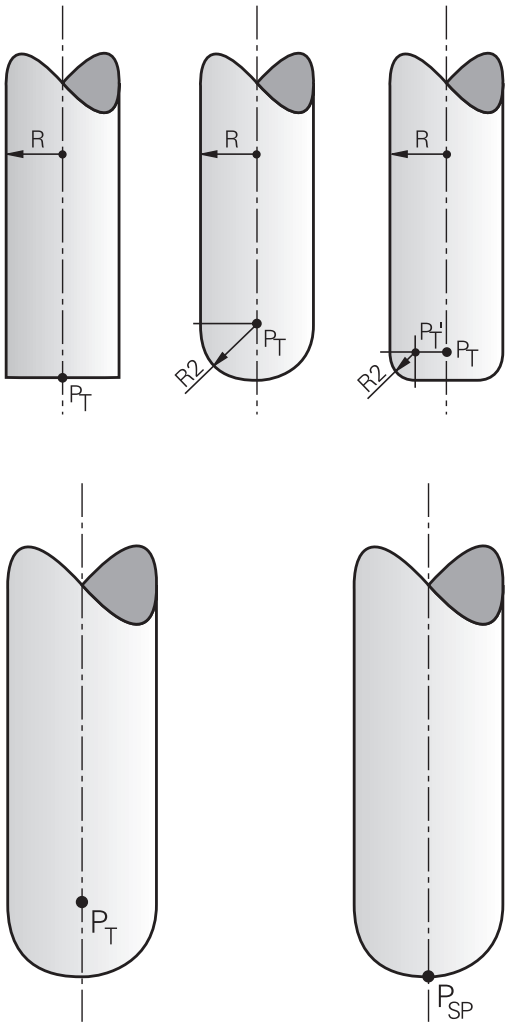
Účinek

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 bloků LN potřebuje TNC 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.



Souřadnice pro polohu X, Y, Z a pro normály plochy NX, NY, NZ, případně TX, TY, TZ musí mít v NC-bloku stejné pořadí.

V bloku LN udávejte vždy všechny souřadnice a všechny normály plochy, i když se hodnoty proti předchozímu bloku nezměnily.

TX, TY a TZ musí být vždy definované číselnými hodnotami. Q-parametry nejsou dovoleny.

Vektory normál počítejte co nejpřesněji a vydávejte je s příslušným počtem desetinných míst, aby se zabránilo přerušování posuvu během obrábění.

3D-korekce s normálami plochy je platná pro zadání souřadnic v hlavních osách X, Y, Z.

Pokud vyměníte nástroj s přídavkem (kladná delta-hodnota), pak TNC vypíše chybové hlášení. Chybová hlášení můžete potlačit pomocí M-funkce **M107**.

Další informace: "Definice normovaného vektoru", Stránka 492

TNC nevaruje chybovým hlášením, jestliže by byl přídavky nástroje poškozen obrys.

Ve strojním parametru **toolRefPoint** (Referenční bod nástroje)(č. 201302) nadefinujete, zda CAM-systém má korigovat délku nástroje přes střed koule PT nebo jižní pól koule PSP (viz obrázek).

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

Vzájemný poměr **R** k **R2** definuje zásadně tvar nástroje:

- **R2** = 0: Stopková fréza
- **R2** = **R**: Rádiusová fréza
- 0 < **R2** < **R**: Fréza s rohovým rádiusem

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**:

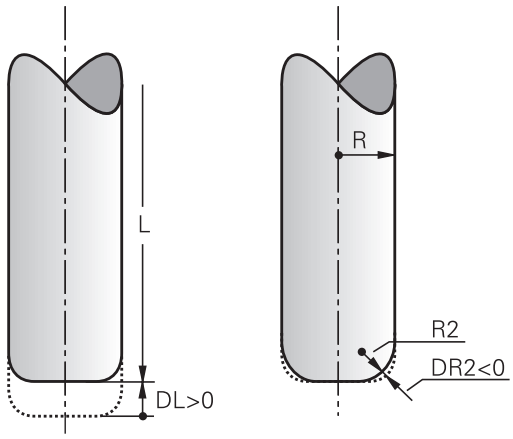
- Kladné delta-hodnoty **DL, DR**: rozměry nástroje jsou větší než u původního nástroje (přídavek)
- Záporné delta-hodnoty **DL, DR**: rozměry nástroje jsou menší než u původního nástroje (záporný přídavek)

TNC 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.

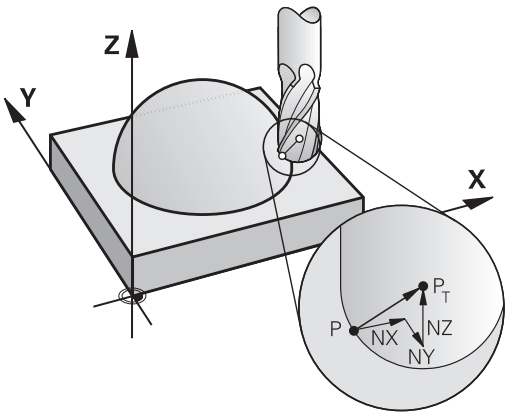
Pracujete-li s **DR 2**, tak platí:

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0$: 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

TNC 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. TNC přesadí nástroj ve směru normály plochy o součet delta-hodnot (tabulka nástrojů a **TOOL CALL**).

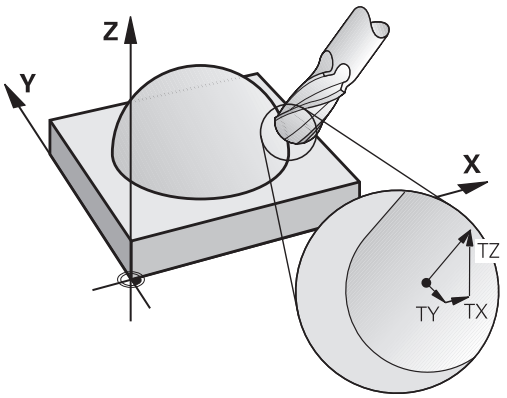


Příklad: Formát bloku s normálami ploch

```
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. TNC přesadí nástroj ve směru normály plochy o součet delta-hodnot (tabulka nástrojů a **TOOL CALL**).

V případě, že v bloku **LN** není definována žádná orientace nástroje, pak TNC udržuje nástroj při aktivní **TCPM** kolmo k obrysu obrobku.

Další informace: "Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9)", Stránka 482

Je-li v bloku **LN** definovaná orientace nástroje **T** a současně je aktivní M128 (nebo **FUNCTION TCPM**), pak TNC automaticky polohuje osy naklápění stroje tak, aby nástroj dosáhl předvolenou orientaci. Pokud jste neaktivovali **M128** (nebo **FUNCTION TCPM**), pak TNC ignoruje směrový vektor **T**, i když je definovaný v bloku **LN**.

TNC nemůže automaticky polohovat osy naklopení u všech strojů. Respektujte informace v příručce ke stroji!

Pozor nebezpečí kolize!

U strojů, jejichž osy natočení dovolují jenom omezený rozsah pojezdu, mohou při automatickém polohování vzniknout pohyby, které vyžadují například otočení stolu o 180°. Věnujte pozornost nebezpečí kolize hlavy s obrobkem nebo upínadly.

Příklad: Formát bloku s normálou plochy bez orientace nástroje

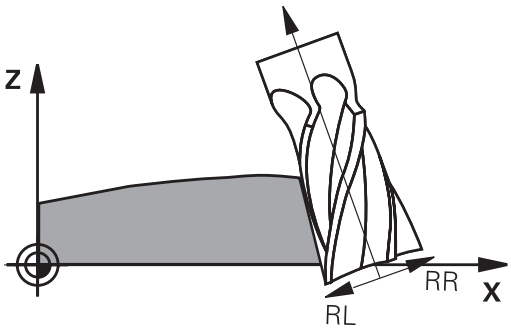
```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
   NZ-0,8764339 F1000 M128
```

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)



TNC 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 TNC mohl dosáhnout zadanou orientaci nástroje, musíte aktivovat funkci **M128**.

Další informace: "Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9)", Stránka 482

TNC pak napolohuje naklápěcí osy stroje automaticky tak, aby nástroj dosáhl své předvolené orientace s aktivní korekcí.

Tato funkce je možná pouze u strojů, v jejichž konfiguraci naklápěcích os lze definovat prostorové úhly. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

TNC nemůže automaticky polohovat osy naklopení u všech strojů.

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Uvědomte si, že TNC provádí korekci o definované **Delta-hodnoty**. Rádius nástroje R, definovaný v tabulce nástrojů, nemá na korekci žádný vliv.

Pozor nebezpečí kolize!

U strojů, jejichž osy natočení dovolují jenom omezený rozsah pojezdu, mohou při automatickém polohování vzniknout pohyby, které vyžadují například otočení stolu o 180°. Věnujte pozornost nebezpečí kolize hlavy s obrobkem nebo upínadly.

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 rotačními osami

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
  M128
```

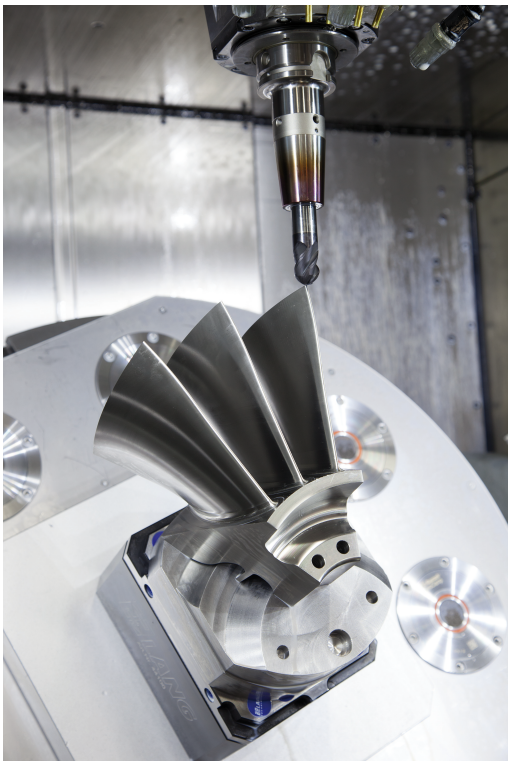
L:	Přímky
X, **Y**, **Z**:	Korigované souřadnice koncového bodu přímky
B, **C**:	Souřadnice os naklápění pro orientaci nástroje
RL:	Korekce rádiusu
F:	Posuv
M:	Přídavná funkce

12.7 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 TNC systémem a dosáhnout zpravidla lepšího povrchu obrobků v ještě kratších dobách obrábění. TNC dosahuje velmi vysoké přesnosti obrysu navzdory vysoké rychlosti zpracování. To je založeno na real-time operačním systému HeROS 5 v kombinaci s funkcí **ADP** (Advanced Dynamic Prediction – Pokročilá dynamická predikce) z TNC 620. To znamená, že TNC 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.
- **TNC: řízení pohybu, sledování tolerance,rychlostní profil**
  TNC 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 TNC dodržel maximálně povolené odchylky dráhy.
- **Mechatronika: regulace posuvu, pohony, stroj**
  Stroj převádí pomocí hnacího systému od TNC 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 vektory normál ploch (LN-bloky, pouze při programování v popisném dialogu) zásadně uvádějte vždy na sedm desetinných míst
- 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. TNC 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 TNC

Pro provozovatele užitečné konfigurace:

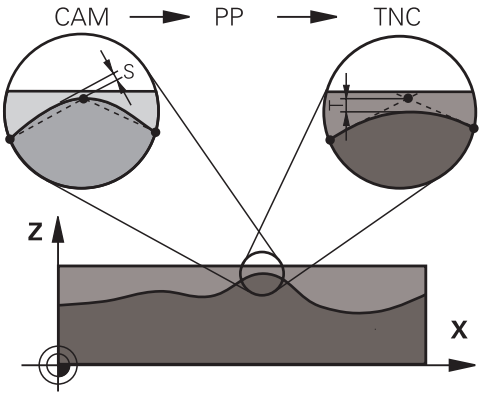
- Pro lepší členění velkých NC-programů používejte funkci členění TNC
  Další informace: "Členění programů", Stránka 172
- Pro dokumentování NC-programů používejte komentáře TNC
  Další informace: "Vložení komentářů", Stránka 169
- Pro obrábění otvorů a jednoduchou geometrii kapes využívejte rozsáhlé dostupné cykly TNC
  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 220
- Posuvy pro předpolohování obrábění a přísuv do hloubky rozdělte a definujte pomocí Q-parametrů na začátku programu

Příklady NC-bloků s definicemi proměnných posuvů

```
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



Při definování hlazení dbejte na to, aby chyby tečny definované CAM-systémem nebyly nastaveny větší než 5 µm. V cyklu 32 používejte odpovídající 1,3 až 5krát větší toleranci **T**.

Při definování hrubování dbejte na to, aby součet chyby tečny a tolerance v cyklu 32 byl menší než definovaný přídavek na obrábění. Tím je zaručeno, že nedojde k žádnému porušení obrysu.

Přizpůsobte chybu tečny v CAM-programu před obráběním takto:

- **Hrubování s důrazem na rychlost:**
  Použijte vyšší hodnoty pro chybu tečny a odpovídající toleranci v cyklu 32. Pro obě hodnoty je rozhodující potřebný přídavek na obrysu. Pokud je na vašem stroji k dispozici speciální cyklus, nastavte režim hrubování. V režimu hrubování stroj zpravidla pracuje s velkým škubáním a vysokým zrychlením.
  - 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 TNC dokázal přesně rozpoznat přechody a 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. Díky tomu TNC silněji vyhlazuje 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 TNC, je k dispozici cyklus 32 **TOLERANCE**. Dbejte prosím na pokyny v popisu funkcí 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.

Příklady NC-bloků cyklu 32

```
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

Respektujte informace v příručce ke stroji!

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:

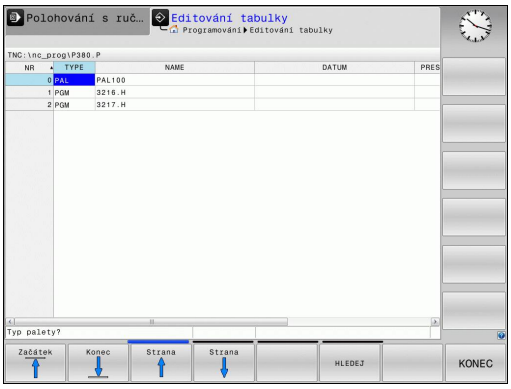
- Symetrické chování posuvu u dopředných a vratných drah při obousměrném frézování
- Stejnoměrný průběh posuvů u sousedních frézovacích drah
- Zlepšené reakce na nepříznivé účinky, např. krátké stupně, velké tolerance tečen, hodně zaokrouhlené koncové body souřadnic bloku, NC-programy vytvořené CAM-systémy
- Přesnější dodržování dynamických vlastností i za těžkých podmínek

13

Správa palet

13.1 Správa palet (opce #22)

Použití



Správa palet je funkce závislá na provedení stroje. Dále je popsaný standardní rozsah funkcí.

Respektujte informace v příručce ke stroji!

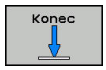
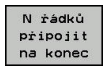
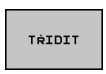
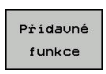
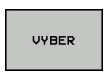
Tabulky palet (**.P**) se používají především v obráběcích centrech s výměníkem palet. Přitom tabulky palet vyvolávají různé palety příslušnými obráběcími programy a aktivují všechny definované vztažné body a tabulky nulových bodů.

Bez výměníku palet můžete použít tabulky palet k postupnému zpracování NC-programů s různými referenčními body s jediným **NC-START** .

Založíte-li nebo spravujete-li paletové tabulky, tak název souboru musí vždy začínat písmenem.

Tabulky palet obsahují následující údaje:

- **NR**: Řízení vytvoří záznam automaticky při vložení nové řádky. Záznam je nutný pro zadávací políčko **Číslo řádku** =funkce **VÝPOČET BLOKU**.
- **TYP**: Položka bezpodmínečně nutná Řízení rozlišuje mezi záznamy palet **PAL** , upínek **FIX** nebo NC-programu **PGM**. Záznamy zvolte klávesou **ENT** a směrovými tlačítky.
- **NAME** (NÁZEV): Položka je bezpodmínečně nutná. Názvy palet a upnutí definuje příp. výrobce stroje (viz příručka ke stroji), název programu definujete vy. Pokud soubory nejsou uloženy ve složce tabulky palet, musíte zadat úplnou cestu.
- **DATUM**: Záznam je nutný jen při použití tabulek nulových bodů. Pokud soubory nejsou uloženy ve složce tabulky palet, musíte zadat úplnou cestu. Nulové body z tabulek nulových bodů aktivujete v NC-programu cyklem 7.
- **PRESET**: Záznam je možný jen při použití různých vztažných bodů. Zadejte potřebné číslo Preset.
- **LOCATION** (UMÍSTĚNÍ): Záznam je bezpodmínečně nutný. Záznam „**MA**“ znamená, že se paleta, nebo upínání nachází na stroji a může se editovat. TNC obrábí pouze palety nebo upnutí označené s „**MA**“. K zápisu „**MA**“ stiskněte klávesu **ENT**. Klávesou **NO ENT** můžete zadání odstranit.
- **LOCK** (Zamknout): Zadání je volitelné Zadáním ***** můžete vyloučit řádky tabulky palet ze zpracování. Stisknutím klávesy **ENT** se označí řádek znakem „*****“. 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.

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
	Vložit zadatelný počet řádků na konec tabulky
	Kopírovat aktuální hodnotu
	Vložit kopírovanou hodnotu
	Zvolit začátek řádku
	Zvolit konec řádku
	Hledat text nebo hodnotu
	Zobrazit nebo skrýt sloupce tabulky
	Editovat aktuální políčko
	Třídit podle obsahu sloupce
	Přídavné funkce např. uložení
	Otevřít dialog pro volbu cesty souboru

Správa palet

13.1 Správa palet (opce #22)

Zvolit tabulku palet

- Zvolit Správu souborů v režimu **Programování** nebo v režimu provádění programu: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zobrazit soubory typu .P: stiskněte softklávesy **ZVOL TYP** a **ZOBR. VŠE**
- Směrovými klávesami zvolte tabulku palet nebo zadejte název pro novou tabulku
- Výběr potvrďte klávesou **ENT**

Klávesou pro rozdělení obrazovky můžete volit mezi seznamem a formulářovým náhledem.

Opuštění tabulky palet

- Zvolte Správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zvolte jiný typ souboru: stiskněte softklávesu **ZVOL TYP** a softklávesu pro požadovaný typ souborů, např.,**UKAŽ.H**
- Zvolte požadovaný soubor

Zpracování tabulky palet

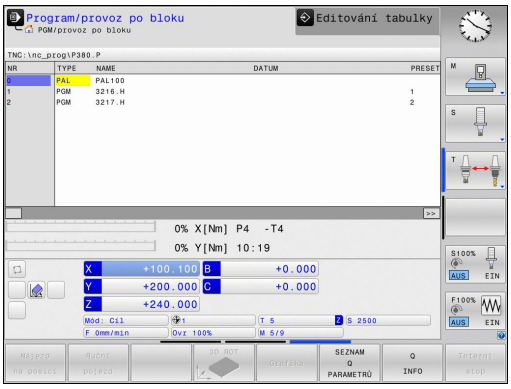
Příslušným strojním parametrem se definuje, zda se má tabulka palet zpracovat po blocích nebo plynule.

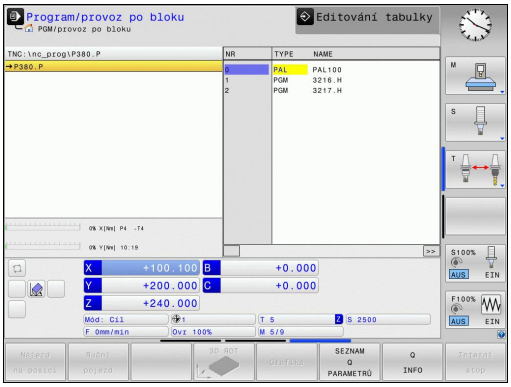
- Zvolte Správu souborů v režimu **Program/provoz plynule** nebo **Program/provoz po bloku**: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zobrazte soubory typu .P: stiskněte softklávesy **ZVOL TYP** a **UKAŽ .P**
- Volba tabulky palet směrovými tlačítky
- Potvrďte klávesou **ENT**
- Zpracování tabulky palet: Stiskněte klávesu **NC-START**

Rozdělení obrazovky při zpracování tabulky palet

Chcete-li vidět současně obsah programu a obsah tabulky palet, pak zvolte rozdělení obrazovky **PALETA + PROGRAM**. Během zpracování pak TNC zobrazuje v levé polovině obrazovky program a na pravé straně obrazovky paletu. Abyste se mohli podívat na obsah programu před zpracováním, postupujte takto:

- ▶ Zvolte tabulku palet
- ▶ Směrovými klávesami navolte program, který chcete kontrolovat
- ▶ Stiskněte softklávesu **PROGRAM OTEVŘÍT**
- > TNC zobrazí zvolený program na obrazovce. Směrovými tlačítky můžete nyní v programu listovat
- ▶ Stiskněte softklávesu **END PGM PAL**
- > Řízení přejde automaticky zpět do tabulky palet





Editování tabulky palet

Když je tabulka palet aktivní v režimu zpracování programu, tak jsou softtlačítka ke změně tabulky v režimu **Programování** nedostupná. 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 vždy nabídne poslední zvolený NC-blok přerušeného NC-programu pro funkci **SKENOVÁNÍ BLOKU**.

Další informace: "Výpočet bloku v programech palet", Stránka 616

14

Ruční provoz a seřizování

14.1 Zapnutí, vypnutí

Zapnutí

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Při zapínání stroje vznikají pro obsluhu nebezpečí. Před zapnutím stroje si přečtěte bezpečnostní pokyny.

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

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

START SYSTÉMU

- Spustí se TNC

VÝPADEK NAPĚTÍ

- Hlášení TNC, že došlo k výpadku napětí – hlášení vymažte

PŘELOŽENÍ PROGRAMU PLC

- Program PLC řídicího systému TNC se překládá automaticky

CHYBÍ ŘÍDÍCÍ NAPĚTÍ PRO RELÉ

- Zapněte řídicí napětí. TNC zkontroluje funkci obvodu nouzového vypnutí

RUČNÍ PROVOZ
PŘEJETÍ REFERENČNÍCH BODŮ

- Přejeďte referenční body v předvoleném pořadí: pro každou osu stiskněte klávesu **NC-START**, nebo

- Přejet referenční body v libovolném pořadí: pro každou osu stiskněte externí směrovou klávesu a držte ji, až se referenční bod přejede

Pokud je váš stroj vybaven absolutním odměřováním, tak odpadá přejíždění referenčních značek. TNC je pak okamžitě po zapnutí řídicího napětí připraven k činnosti.

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

Referenční body musíte přejíždět pouze tehdy, chcete-li pojíždět osami stroje. Chcete-li pouze editovat nebo testovat programy, pak navolte ihned po zapnutí řídicího napětí provozní režim **Programování** nebo **Testování**.

Referenční body pak můžete přejet dodatečně. K tomu stiskněte v provozním režimu **Ruční provoz** softklávesu **NÁJEZD DO REFERENCE**.

Přejetí referenčního bodu při naklopené rovině obrábění

Pozor nebezpečí kolize!

Dbejte na to, aby úhlové hodnoty uvedené v nabídce souhlasily se skutečnými úhly osy naklopení.

Před přejetím referenčních bodů vypněte funkci „Naklopení roviny obrábění“. Dbejte, aby nedošlo ke kolizi. Případně nástrojem nejdříve odjeďte.

Pokud je tato funkce při vypnutí řízení aktivní, pak TNC aktivuje automaticky naklopenou rovinu obrábění. Poté TNC pojíždí osami při stisknuté směrové klávesy osy, v natočeném systému souřadnic. Nástroj napolohujte tak, aby při pozdějším přejezdu referenčního bodu nemohlo dojít ke kolizi. K přejetí referenčních bodů musíte deaktivovat funkci **Tilt the working plane**.

Další informace: "Aktivování manuálního naklopení", Stránka 574

Používáte-li tuto funkci, tak musíte potvrdit u přírůstkových měřicích zařízení polohu naklopené osy, kterou TNC zobrazí v pomocném okně. Zobrazená pozice odpovídá poslední aktivní pozici naklopené osy před vypnutím.

Pokud je zapnutá některá z obou předtím aktivních funkcí, tak klávesa **NC-START** nemá žádnou funkci. TNC vydá příslušné chybové hlášení.

14.1 Zapnutí, vypnutí

Vypnutí

Vypnutí je funkce závislá na stroji.
Respektujte informace v příručce ke stroji!

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

- Režim: stiskněte klávesu **Ruční provoz**

- Zvolte funkci pro vypnutí

- Potvrďte softklávesou **ZAVŘÍT VYPNOUT**
- Když TNC ukáže v pomocném okně text **Nyní můžete vypnout** tak smíte vypnout napájecí napětí pro TNC

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!
Nesprávné vypnutí TNC může způsobit ztrátu dat!
Po stisknutí softklávesy **RESTART** se řízení znovu spustí. Také vypnutí během nového startu může vést ke ztrátě dat!

14.2 Pojíždění osami stroje

Upozornění

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Pojíždění směrovými klávesami v osách je závislé na stroji.

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 osy a krátce stiskněte klávesu **NC-START**.

- Zastavení: stiskněte klávesu **NC-stop**

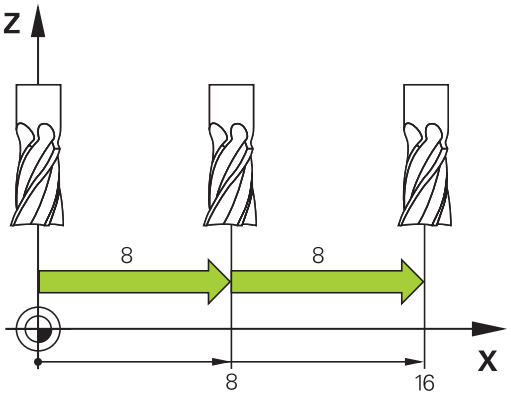
Oběma způsoby můžete pojíždět i několika osami současně, řízení pak indikuje dráhový posuv. Posuv, jímž osami pojíždíte, změníte softtlačítkem **F**.

Další informace: "Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M", Stránka 527

Pokud je na stroji aktivní pojezdový úkol, ukazuje řízení symbol **STIB** (řízení v provozu).

Krokové polohování

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



- 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 Krokování, pak můžete použít softtlačítko **VYPNOUT** k vypnutí krokovacího polohování.

Maximální zadatelná hodnota přísuvu činí 10 mm.

Pojíždění elektronickými ručními kolečky

TNC podporuje pojíždění s těmito novými elektronickými ručními kolečky:

- HR 520: Ruční kolečko s displejem, přenos dat kabelem
- HR 550FS: Ruční kolečko s displejem, přenos dat rádiově

Navíc TNC dále podporuje kabelová ruční kolečka HR410 (bez displeje) a HR 420 (s displejem).

Pozor riziko pro obsluhu a ruční kolečko!

Všechny spojovací zástrčky ručního kolečka smí rozpojovat pouze autorizovaný servisní personál, i když to je možné provést bez nástroje!

Stroj zásadně zapínejte pouze s připojeným ručním kolečkem!

Pokud si přejete váš stroj provozovat bez připojeného ručního kolečka, tak odpojte kabel od stroje a otevřenou zásuvku zajistěte krytkou!

Respektujte informace v příručce ke stroji! Výrobce vašeho stroje může dát pro ruční kolečka HR 5xx k dispozici další funkce.

Chcete-li použít funkci proložení polohování ručním kolečkem ve virtuální ose, pak lze doporučit ruční kolečko HR 5xx.

Další informace: "Virtuální osa nástroje VT", Stránka 412

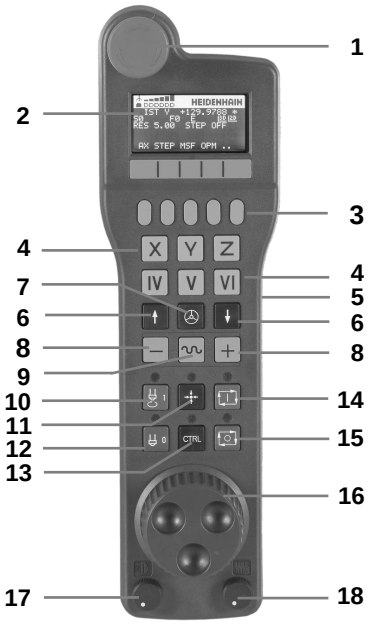
Přenosná ruční kolečka HR 5xx jsou vybavená displejem, na kterém TNC ukazuje různé informace. Navíc můžete pomocí softtlačítek ručního kolečka provádět důležité seřizovací funkce, například nastavovat vztažné body nebo zadávat M-funkce a zpracovávat je.

Jakmile jste aktivovali ruční kolečko pomocí aktivační klávesy ručního kolečka, tak již není možné ovládání z ovládacího panelu. TNC zobrazuje tento stav na obrazovce TNC v překryvném 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 Tlačítka volby os, výrobce stroje je může změnit 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 TNC 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
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 TNC dodatečně aktivní pojezdový krok.
14 Lišta softtlačítek: výběr různých funkcí, popis je v následujících odstavcích.

Zvláštnosti bezdrátového ručního kolečka HR 550FS

Rádiové spojení nemá z důvodu řady možných rušivých vlivů stejnou disponibilitu jako kabelové spojení. Před použitím bezdrátového ručního kolečka se proto musí prověřit, zda nedochází k rušení s ostatními účastníky rádiového provozu v okolí stroje. Toto prověření stávajících rádiových frekvencí, popř. kanálů se doporučuje provádět pro všechny průmyslové rádiové systémy.

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.

Bezdrátové ruční kolečko vždy reaguje v případě závady (přerušení rádiového spojení, špatná kvalita příjmu, závada na komponentu kolečka) jako v případě Nouzového zastavení.

Pozor riziko pro obsluhu a pro stroj!

Z bezpečnostních důvodů musíte bezdrátové ruční kolečko a držák kolečka nejpozději po 120 hodinách provozu vypnout, aby TNC mohl při následujícím zapnutí provést funkční test!

Máte-li ve vaší dílně v provozu několik strojů s bezdrátovými ručními kolečky, musíte označit ruční kolečka a jejich držáky tak, aby byly jednoznačně přiřazené (např. barevnými nálepkami nebo číslováním). Označení musí být na bezdrátovém ručním kolečku a na držáku kolečka umístěné tak, aby ho obsluha nemohla přehlédnout!

Před každým použitím zkontrolujte, zda je aktivní správné bezdrátové kolečko pro váš stroj!

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. Pokud ho nepoužíváte, je vhodné umístit ruční kolečko do jeho držáku.

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.

Když je ruční kolečko úplně vybité, trvá úplné dobití jeho akumulátoru v držáku asi 3 hodiny.

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.

Pozor riziko pro nástroj a pro obrobek!

Pokud rádiový přenos neumožní provoz bez přerušování spojení, tak TNC automaticky spustí NOUZOVÉ ZASTAVENÍ. K tomu může dojít i během obrábění. Udržujte krátkou vzdálenost k držáku ručního kolečka. Nepoužíváte-li ruční kolečko, tak je vždy vložte do jeho držáku.

Když TNC spustil NOUZOVÉ ZASTAVENÍ, musíte ruční kolečko znovu aktivovat. Postupujte přitom takto:

- Zvolte režim **Programování**
- Zvolte MOD-funkce: stiskněte klávesu **MOD**
- Přepínejte lištu softtlačítek

- Zvolte konfigurační nabídku pro bezdrátové ruční kolečko: stiskněte softklávesu **RÁDIOVÉ R. KOLEČKO NASTAVIT**
- Tlačítkem **Start r.kolečka** se bezdrátové ruční kolečko znovu aktivuje
- Uložte konfiguraci a opusťte nabídku konfigurace: stiskněte tlačítko **KONEC**

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 648

Volba osy k pojíždění

Hlavní osy X, Y a Z, jakož i tři další osy definované výrobcem stroje, můžete aktivovat přímo klávesami pro výběr os. Také virtuální osu VT může výrobce vašeho stroje umístit přímo na jedno z volných tlačítek os. Není-li virtuální osa VT přiřazená některému tlačítku pro volbu osy, postupujte takto:

- Stiskněte softklávesu ručního kolečka **F1** (**AX**): TNC 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**)

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

- Aktivujte ruční kolečko: Stiskněte tlačítko ručního kolečka na HR 5xx: TNC se nyní může obsluhovat pouze přes HR5xx, TNC zobrazí na své obrazovce pomocné okno s pokyny
- 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 –

- Deaktivujte ruční kolečko: Stiskněte tlačítko ručního kolečka na HR 5xx: Nyní můžete TNC opět ovládat přes ovládací panel.

Nastavení potenciometru

Když jste zapnuli ruční kolečko, tak jsou potenciometry ovládacího panelu stroje nadále aktivní. Přejete-li si použít potenciometr na ručním kolečku, tak postupujte takto:

- Stiskněte klávesu **CTRL** a ruční kolečko na HR 5xx, TNC zobrazí na displeji ručního kolečka nabídku softtlačítek pro výběr potenciometru.
- Stiskněte softklávesu **HW** pro aktivaci potenciometru ručního kolečka.

Jakmile jste aktivovali potenciometr ručního kolečka, musíte před ukončením práce s ručním kolečkem opět aktivovat potenciometr na ovládacím panelu stroje. Postupujte takto:

- Stiskněte klávesu **CTRL** a ruční kolečko na HR 5xx, TNC zobrazí na displeji ručního kolečka nabídku softtlačítek pro výběr potenciometru.
- Stiskněte softklávesu **KBD** pro aktivaci potenciometru na ovládacím panelu stroje.

Krokové polohování

Při krokovém polohování pojíždí TNC 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**. Když držíte příslušnou klávesu stisknutou, tak TNC zvyšuje krok čítače při změně desítky vždy o koeficient 10. Dodatečným stiskem klávesy **CTRL** se zvýší krok čítače na 1. 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.

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**.
- Proveďte přídavnou funkci 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**. Když držíte příslušnou klávesu stisknutou, tak TNC zvyšuje krok čítače při změně desítky vždy o koeficient 10. Dodatečným stiskem klávesy **CTRL** se zvýší krok čítače na 1000.
- Aktivujte nové otáčky S klávesou **NC-START**

Zadání posuvu F

- Stiskněte softklávesu ručního kolečka **F3** (**MSF**).
- Stiskněte softklávesu **F3** (**F**) ručního kolečka.
- Požadovaný posuv zvolte stiskem klávesy **F1** nebo **F2**. Když držíte příslušnou klávesu stisknutou, tak TNC zvyšuje krok čítače při změně desítky vždy o koeficient 10. Dodatečným stiskem klávesy **CTRL** se zvýší krok čítače na 1000.
- Nový posuv převezměte softklávesou ručního kolečka **F3** (**OK**)

Nastavení vztažného bodu

- 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

Výrobce vašeho stroje může přiřadit tlačítku ručního kolečka „Generovat NC-blok“ libovolnou funkci. Respektujte informace v příručce ke stroji!

- Zvolte režim **Polohování s ručním zadáním**
- Případně zvolte směrovými tlačítky na klávesnici TNC ten NC-blok, za který chcete nový pojezdový blok vložit.
- Aktivujte ruční kolečko.
- Stiskněte klávesu na ručním kolečku „Generovat NC-blok“: TNC 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 617
- Zapnutí/vypnutí funkce Naklopení roviny obrábění (softklávesy ručního kolečka **MOP** a poté **3D**)

14.3 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 398

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

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.

Posuv F

Zadání posuvu **F** potvrďte klávesou **ENT**.

Pro posuv F platí:

- Je-li zadáno F=0, pak je účinný nejmenší posuv ze strojního parametru **manualFeed** (č. 400304)
- Překračuje-li zadaný posuv hodnotu definovanou ve strojním parametru **maxFeed** (č. 400302), pak platí hodnota zapsaná ve strojním parametru.
- 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

Otočnými regulátory ”Override” 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.

Otočný regulátor ”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:

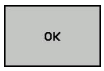
- **Program/provoz po bloku**
- **Program/provoz plynule**
- **Polohování s ručním zadáním**

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

14.4 Opční bezpečnostní koncept (Funkční bezpečnost FS)

Všeobecné

Výrobce vašeho stroje přizpůsobuje bezpečnostní koncept Heidenhain vašemu stroji. Respektujte informace v příručce ke 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.

Bezpečnostní koncept HEIDENHAIN, který byl integrován do řídícího systému TNC, odpovídá **Performance-Level d** podle EN13849-1 a SIL2 podle IEC61508, nabízí druhy provozních režimů s ohledem na bezpečnost podle EN12417 a zaručuje dalekosáhlou ochranu osob.

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 řídících 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 TNC určité bezpečnostní funkce a dosahuje bezpečných provozních stavů.

V této kapitole najdete vysvětlení funkcí, které jsou v TNC 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.

Kontrola poloh os

Tato funkce musí být přizpůsobená na TNC vaším výrobcem stroje. Respektujte informace v příručce ke stroji!

Po zapnutí TNC 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**
- Po dosažení kontrolní pozice se TNC dotáže, 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

Pozor nebezpečí kolize!

Najíždějte do kontrolních pozic tak, aby nemohlo dojít ke kolizi s obrobkem nebo upínadly! Případně osy ručně dle potřeby předpolohujte!

Umístění kontrolní pozice definuje výrobce vašeho stroje. Respektujte informace v příručce ke stroji!

Aktivování omezení posuvu

TNC omezí při nastavení softtlačítka **F LIMITIERT** (F Omezeno) na **ZAP** maximální povolenou rychlost os na definovanou, bezpečně omezenou rychlost.

- Režim: stiskněte klávesu **Ruční provoz**

- Přepínejte lištu softtlačítek

- Zapnutí nebo vypnutí limitu posuvu

Doplňkové zobrazení stavu

U řídicího systému s Funkční bezpečností FS obsahuje obecná indikace stavu dodatečné informace týkající se aktuálního stavu bezpečnostních funkcí. Tyto informace TNC 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 (Bezpečná omezená rychlost): 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.

Aktivní provozní režim z hlediska bezpečnosti ukazuje TNC ikonou v řádce záhlaví vpravo vedle textového označení provozního režimu:

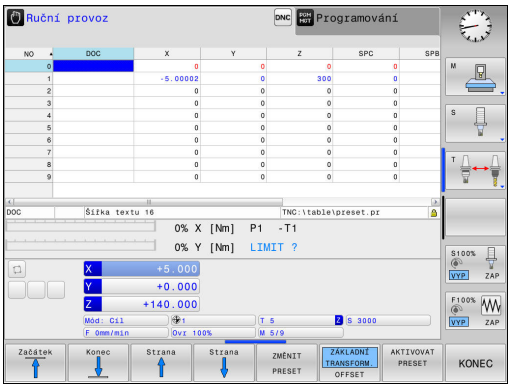
Ikona	Bezpečnostní provozní režim
	Aktivní provozní režim **SOM_1**
	Aktivní provozní režim **SOM_2**
	Aktivní provozní režim **SOM_3**
	Aktivní provozní režim **SOM_4**

14.5 Správa vztažných bodů pomocí tabulky Preset

Upozornění

Tabulku Preset byste měli bezpodmínečně používat, jestliže

- Je váš stroj vybaven naklápěcími osami (naklápěcí stůl nebo naklápěcí hlava) a pracujete s funkcí naklápění obráběcí roviny;
- Je váš stroj vybaven systémem výměny hlav
- Jste až dosud pracovali na starších řízeních TNC s tabulkami nulových bodů vztaženými k REF
- Chcete obrábět více stejných obrobků upnutých v různých šikmých polohách.



Tabulka Preset 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 Preset.

Uložení vztažných bodů do tabulky Preset

Tabulka Preset má název **PRESET.PR** a je uložena ve složce (adresáři) **TNC:\table**. **PRESET.PR** lze editovat pouze v režimu **RUČNÍ PROVOZ** a **RUČNÍ KOLEČKO**, pokud byla stisknuta softklávesa **ZMĚNIT PRESET**. Tabulku **PRESET.PR** můžete v režimu **PROGRAMOVÁNÍ** otevřít, ale ne ji editovat.

Kopírování tabulky Preset do jiného adresáře (kvůli zálohování dat) je povolené. Řádky, nastavené s ochranou proti zápisu, zůstanou i ve zkopírovaných tabulkách 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 tabulky Preset 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

Základní natočení z tabulky Preset otáčí souřadný systém o předvolbu (preset), která je uvedena na stejné řádce jako základní natočení.

Při nastavení vztažného bodu dbejte na to, aby poloha os natočení souhlasila s příslušnými hodnotami nabídky v menu 3D ROT. Z toho plyne:

- Není-li funkce naklopení roviny obrábění aktivní, musí být indikace polohy naklopených os = 0° (příp. naklopené osy vynulovat)
- Je-li funkce naklopení roviny obrábění aktivní, musí indikace polohy naklopených os souhlasit s úhly zapsanými v nabídce 3D-ROT

PLANE RESET aktivní 3D-ROT nevynuluje.

Řádka 0 v tabulce Preset je vždy chráněna proti zápisu. TNC ukládá do řádku 0 vždy ten vztažný bod, který jste naposledy ručně nastavili pomocí osových tlačítek nebo softtlačítkem. Je-li ručně nastavený vztažný bod aktivní, ukazuje TNC v indikaci stavu text **PR MAN(0)**.

Ruční uložení vztažných bodů do tabulky Preset

Aby se mohly vztažné body do tabulky Preset ukládat, postupujte takto:

- Režim: stiskněte klávesu **Ruční provoz**

- Opatrně najeďte nástrojem, až se dotkne obrobku (naškrábne) nebo příslušně napolohujte měřicí hodinky

- Stiskněte softklávesu **PRESET TABULKA**.
- TNC otevře tabulku Preset a umístí kurzor do řádky aktivního vztažného bodu.

- Volba funkcí pro zadávání do Preset
- TNC ukáže lištu softtlačítek s možnými způsoby zadávání.

- Zvolte řádku v tabulce Preset, kterou si přejete změnit (číslo řádku odpovídá číslu Preset)

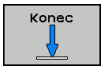
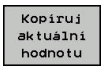
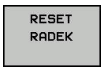
- Popř. zvolte sloupec (osu) v tabulce Preset, který si přejete změnit.

- Pomocí softtlačítka zvolte dostupnou možnost zadávání

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, TNC 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, TNC 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 TNC ukládá základní natočení (pro osu nástroje Z TNC používá sloupec SPC). V náhledu **OFFSET** se zobrazují hodnoty offsetu k presetu.
	Právě aktivní vztažný bod zapište do některého řádku tabulky: funkce uloží vztažný bod ve všech osách a pak aktivuje příslušné řádky tabulky automaticky. Je-li aktivní zobrazení v palcích: zadejte hodnotu v palcích, TNC interně přepočítá zadanou hodnotu na mm

Editace tabulky Preset

Softtlačítko	Editační funkce v tabulkovém režimu
	Volba začátku tabulky
	Volba konce tabulky
	Volba předchozí stránky tabulky
	Volba další stránky tabulky
	Volba funkcí pro zadávání do Preset
	Zobrazení výběru ZÁKLADNÍ TRANSFORMACE / OFFSETU OS
	Aktivovat vztažný bod aktuálně zvoleného řádku tabulky Preset
	Vložit zadatelný počet řádků na konec tabulky (2. lišta softtlačítek)
	Zkopírovat světle podložené políčko (2. lišta softtlačítek)
	Vložit zkopírované políčko (2. lišta softtlačítek)
	Zrušení aktuálně navoleného řádku: TNC 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 vztažný bod proti přepsání

Řádka 0 v tabulce Preset je chráněna proti zápisu. TNC ukládá do řádku 0 ten vztažný bod, který jste naposledy ručně nastavili.

Další řádky v tabulce Preset můžete chránit před přepsáním pomocí sloupce **LOCKED**. Řádky chráněné proti přepsáni jsou v tabulce Preset barevně zvýrazněny.

Pokud chcete přepsat řádku, chráněnou proti přepsání, ručním snímacím cyklem tak to musíte potvrdit s **OK** a zadat heslo (při ochraně heslem).

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Pokud jste zapomněli heslo, pak už nemůžete zrušit ochranu řádky před zápisem.

Pokud chráníte řádky heslem, tak si ho zapište.

Nejlépe používejte jednoduchou ochranu softtlačítkem **ZAMKNOUT / ODEMKNOUT**.

Pro ochranu vztažného bodu proti přepsání postupujte takto:

- Stiskněte softklávesu **ZMĚNIT PRESET**

- Zvolte sloupec **LOCKED**

- Stiskněte softklávesu **EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE**

Chránit vztažný bod bez hesla:

- Stiskněte softklávesu **ZAMKNOUT / ODEMKNOUT**
- > TNC 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**:
- > TNC zapíše **###** do sloupce **LOCKED**.

Zrušení ochrany proti přepsání

Abyste mohli pracovat s řádkou, kterou chráníte proti přepsání, postupujte takto:

- Stiskněte softklávesu **ZMĚNIT PRESET**

- Zvolte sloupec **LOCKED**

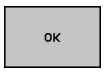
- Stiskněte softklávesu **EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE**

Vztažný bod chráněný bez hesla:

- Stiskněte softklávesu **ZAMKNOUT / ODEMKNOUT**
- > TNC 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**
- > TNC zruší ochranu proti zápisu.

Aktivace vztažného bodu

Aktivování vztažného bodu z tabulky Preset v režimu Ruční provoz

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

Naproti tomu, přepočet souřadnic, který jste naprogramovali pomocí cyklu 19, Naklopení roviny obrábění nebo pomocí funkce PLANE, zůstane aktivní.

- Režim: stiskněte klávesu **Ruční provoz**

- Nechte zobrazit tabulku Preset: stiskněte softklávesu **PRESET TABULKA**

- Zvolte číslo vztažného bodu, které chcete aktivovat, nebo

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

- Aktivace vztažného bodu: stiskněte softklávesu **AKTIVOVAT PRESET**

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

- Opuštění tabulky Preset

Aktivování vztažného bodu z tabulky Preset v NC-programu

K aktivaci vztažných bodů z tabulky vztažných bodů během chodu programu použijte cyklus 247. V cyklu 247 definujete číslo vztažného bodu, který si přejete aktivovat.

Další informace:Příručka pro uživatele programování cyklů

14.6 Nastavení vztažného bodu bez 3D-dotykové sondy

Upozornění

Při nastavování vztažného bodu nastavte indikaci TNC 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 (volitelný software #17)", Stránka 562

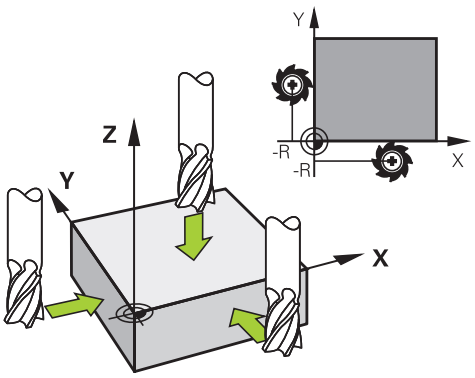
Příprava

- Upněte a vyrovnejte obrobek
- Založte nulový nástroj se známým rádiusem
- Zajistěte aby TNC indikoval aktuální polohy

Nastavení vztažného bodu stopkovou frézou

Ochranné opatření

Nesmí-li se povrch obrobku naškrábnout, položí se na obrobek plech známé tloušťky ”d”. Pro vztažný bod pak zadáte hodnotu větší o “d”.



- Režim: stiskněte klávesu **Ruční provoz**

- Opatrně najeďte nástrojem, až se dotkne obrobku (naškrábne)

- Zvolte osu

NASTAVOVÁNÍ VZTAŽNÉHO BODU Z=

- 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.

Je to z toho důvodu, že TNC uloží vztažný bod nastavený pomocí směrových tlačítek os do řádku 0 tabulky Preset automaticky.

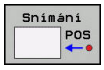
Používání snímacích funkcí s mechanickými dotykovými sondami nebo měřicími hodinkami

Nemáte-li na vašem stroji žádné elektronické 3D-dotykové sondy, tak můžete využívat všechny výše popsané ruční snímací funkce (výjimka: kalibrační funkce) i s mechanickými dotykovými sondami nebo jednoduchým naškrábnutím.

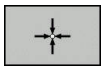
Další informace: "Použít 3D-dotykovou sondu (opce #17)", Stránka 543

Namísto elektronického signálu, který 3D-snímací sonda automaticky vytváří během funkce snímání, vytvoříte spínací signál k převzetí **Pozice dotyku** ručně klávesou.

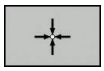
Postupujte přitom takto:



- Zvolte softklávesou libovolnou snímací funkci.
- Mechanickou sondou najeďte na první pozici, kterou má TNC převzít



- Převzetí polohy: stiskněte softklávesu **PŘEVZETÍ AKTUÁLNÍ POLOHY**, TNC uloží aktuální polohu.
- Mechanickou sondou přejeďte na další pozici, kterou má TNC převzít



- Převzetí polohy: stiskněte softklávesu **PŘEVZETÍ AKTUÁLNÍ POLOHY**, TNC uloží aktuální polohu.
- Popřípadě najeďte další pozice a převezměte je podle předchozího popisu.
- **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 549
  Další informace: "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", Stránka 550
- Ukončení funkce dotykové sondy: stiskněte klávesu **END** (KONEC)

14.7 Použít 3D-dotykovou sondu (opce #17)

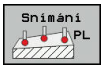
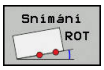
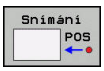
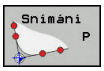
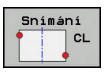
Přehled

V režimu **Ruční provoz** máte k dispozici tyto cykly dotykové sondy:

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

Dbejte na to, aby při snímání odpovídaly úhly os nastaveným úhlům naklopení. Řízení to kontroluje automaticky, pokud je zapnutý strojní parametr **chkTiltingAxes**(č. 204601).

Řízení TNC musí být k používání 3D-dotykových sond připraveno výrobcem stroje. Respektujte informace v příručce ke stroji!

Softtlačítko	Funkce	Stránka
	Kalibrace 3-D dotykové sondy	551
	Zjištění 3D-základního natočení snímáním roviny	560
	Zjištění základního natočení pomocí přímky	559
	Nastavení vztažného bodu ve volitelné ose	562
	Nastavení rohu jako vztažného bodu	563
	Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu	564
	Nastavení středové osy jako vztažného bodu	567
	Správa dat systému dotykové sondy	Viz Příručka pro uživatele programování cyklů

Další informace o tabulce dotykové sondy můžete nalézt v Příručce pro uživatele programování cyklů.

14.7 Použít 3D-dotykovou sondu (opce #17)

Pojezdy s ručním kolečkem s displejem

U ručního kolečka s displejem je možné během ručního cyklu dotykové sondy předat řízení ručnímu kolečku.

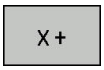
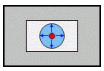
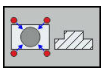
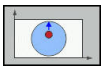
Postupujte takto:

- 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.

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

Používáte-li funkci k automatickému snímání kruhu, tak TNC polohuje dotykovou sondu automaticky do příslušných snímacích pozic. Dbejte na to, aby se pozice mohly najíždět bez kolize.

Používáte-li snímací rutinu k automatickému snímání otvoru, čepu nebo vzoru na kružnici, tak TNC otevře formulář s potřebnými zadávacími políčky.

Zadávací políčka ve formulářích Měření čepu a Měření otvoru

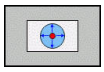
Zadávací políčko	Funkce
Průměr trnu? nebo **Průměr díry**	Průměr snímacího prvku (pro otvory není nutné)
Bezpečná vzdálenost?	Vzdálenost snímacího prvku v rovině
Inkrem. bezpečná výška?	Polohování dotykového hrotu ve směru vřetena (vycházeje z aktuální pozice)
START. UHEL ?	Úhel pro první snímání (0° = 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°)

14.7 Použít 3D-dotykovou sondu (opce #17)

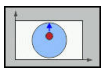
Automatická snímací rutina:

- 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** TNC provede automaticky všechna předpolohování a snímání.

Pro najíždění do pozice TNC používá posuv **FMAX** definovaný v tabulce dotykové sondy. Vlastní snímání se provádí s definovaným snímacím posuvem **F**.

Před spuštěním automatické snímací rutiny musíte dotykovou sondu předpolohovat do blízkosti prvního snímacího bodu. Přesaďte dotykovou sondu asi o bezpečnou vzdálenost (hodnota z tabulky dotykové sondy + hodnota ze zadávacího formuláře) proti směru snímání.

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

Zvolte cyklus dotykové sondy

- Zvolte režim **Ruční provoz** nebo **Ruční kolečko**

- Zvolte snímací funkce: stiskněte softklávesu **DOTYKOVÁ SONDA**

- Zvolte cyklus dotykové sondy: např. stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ POS**, TNC zobrazí příslušné menu na obrazovce

Když zvolíte ruční snímání, tak TNC zobrazí formulář ve kterém jsou všechny potřebné informace. Obsah formuláře závisí na specifické funkci.

Do některých políček můžete hodnoty také zadávat. K přechodu do požadovaného zadávacího políčka používejte kurzorová tlačítka. Kurzor můžete umístit pouze do políček, která lze editovat. Políčka, která nemůžete editovat, jsou zobrazena šedě.

Protokolování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy

Pro tuto funkci musí být TNC připraveno výrobcem stroje. Respektujte informace v příručce ke stroji!

Po provedení libovolného cyklu dotykové sondy zobrazí TNC softtlačítko **ZÁPIS LOGU DO SOUBORU**. Stisknete-li tuto softklávesu, zaprotokoluje TNC aktuální hodnoty aktivního cyklu dotykové sondy.

Při ukládání naměřených výsledků založí TNC textový soubor TCHPRMAN.TXT. Pokud jste ve strojním parametru **fn16DefaultPath**(č. 102202) nezadali žádnou cestu, uloží TNC soubory TCHPRMAN.TXT a TCHPRMAN.html v hlavním adresáři **TNC:**.

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

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

Formát a obsah souboru TCHPRMAN.TXT definuje výrobce stroje.

Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů

Přejete-li si uložit naměřené hodnoty v souřadném systému obrobku, pak použijte tuto funkci. Přejete-li si uložit naměřené hodnoty v souřadném systému stroje (souřadnice REF), pak použijte softtlačítko **ZAPIS PRESET TABULKY**.

Další informace: "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", Stránka 550

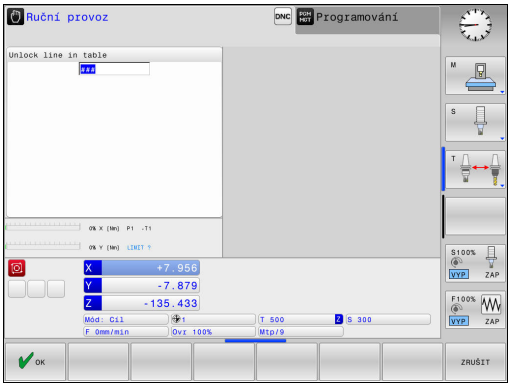
Po provedení libovolného cyklu dotykové sondy může TNC pomocí softklávesy **ZADAT DO TABULKY NUL.BODŮ** zapsat naměřené hodnoty do tabulky nulových bodů:

- 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 **Číslo v tabulce =**
- Stiskněte softklávesu **ZADAT DO TABULKY NUL.BODŮ**, TNC uloží nulový bod pod zadaným číslem do uvedené tabulky nulových bodů

Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset

Přejete-li si uložit naměřené hodnoty v souřadném systému stroje (souřadnice REF), pak použijte tuto funkci. Přejete-li si uložit naměřené hodnoty v souřadném systému obrobku, pak použijte softtlačítko **ZADAT DO TABULKY NUL.BODŮ**.

Další informace: "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 549



Po provedení libovolného cyklu dotykové sondy může TNC pomocí softtlačítka **ZAPIS PRESET TABULKY** zapsat naměřené hodnoty do tabulky Preset. Pak se uloží naměřené hodnoty vztažené k souřadnému systému stroje (souřadnice REF). Tabulka Preset má název PRESET.PR a je uložena ve složce (adresáři) TNC:\table\.

- Proveďte libovolnou snímací funkci
- Zaneste požadované souřadnice vztažného bodu do nabízených zadávacích políček (v závislosti na provedeném cyklu dotykové sondy)
- Zadejte číslo předvolby (Preset) do zadávacího políčka **Číslo v tabulce:**
- Stiskněte softklávesu **ZAPIS PRESET TABULKY**, TNC uloží nulový bod pod zadaným číslem do tabulky Preset
  - Číslo preset neexistuje: TNC uloží řádek až po stisknutí softwarového tlačítka **OK** (Vytvořit řádek v tabulce?)
  - Číslo preset je chráněno: stiskněte softklávesu **OK** a aktivní preset se přepíše
  - Číslo preset je chráněno heslem: stiskněte softklávesu **OK** a zadejte heslo, aktivní preset se přepíše

Pokud není možný zápis do řádku tabulky kvůli zablokování, řízení zobrazí upozornění. Snímací funkce se ale nepřeruší.

14.8 Kalibrování 3D-dotykové sondy (opce #17)

Úvod

Aby bylo možné přesně určit skutečný spínací bod 3D-dotykové sondy, musíte dotykový systém kalibrovat. Jinak nemůže TNC zjistit žádné přesné měřicí výsledky.

Dotykový systém vždy kalibrujte při:

- Uvedení do provozu
- Ulomení dotykového hrotu
- Výměna dotykového hrotu
- Změně posuvu při snímání
- Nepravidelnosti, způsobené například zahříváním stroje
- Změně aktivní osy nástroje

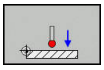
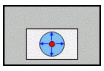
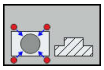
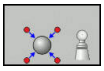
Pokud stisknete po kalibrování softtlačítko **OK**, tak se převezmou kalibrované hodnoty pro aktivní dotykovou sondu. Aktualizovaná data nástrojů jsou pak okamžitě platná, nové vyvolání nástroje není nutné.

Při kalibrování zjišťuje TNC efektivní délku dotykového hrotu a efektivní rádius snímací kuličky. K provedení kalibrace 3D-dotykové sondy upněte na pracovní stůl stroje kalibrační prstenec nebo čep se známou výškou a se známým rádiusem.

TNC má kalibrační cykly pro kalibrování délek a rádiusů:

- Stiskněte softklávesu **DOTYKOVÁ SONDA**
- Zobrazit kalibrační cykly: stiskněte **KALIBROVAT TS**
- Zvolte kalibrační cyklus

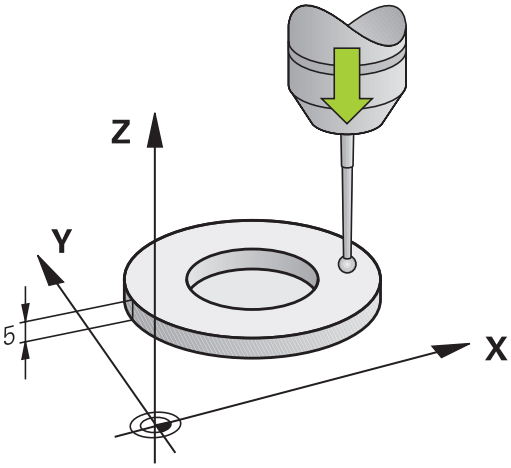
Kalibrační cykly TNC

Softtlačítko	Funkce	Stránka
	Kalibrace délky	552
	Zjištění rádiusu a středového přesazení kalibračním prstencem	553
	Zjištění rádiusu a středového přesazení čepem, popř. kalibračním trnem	553
	Zjištění rádiusu a středového přesazení kalibrační kuličkou	553

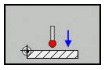
Kalibrace efektivní délky

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. Zpravidla výrobce stroje umísťuje vztažný bod nástroje na přední konec vřetena.



- Nastavte vztažný bod v ose vřetena tak, aby pro stůl stroje platilo: Z=0.



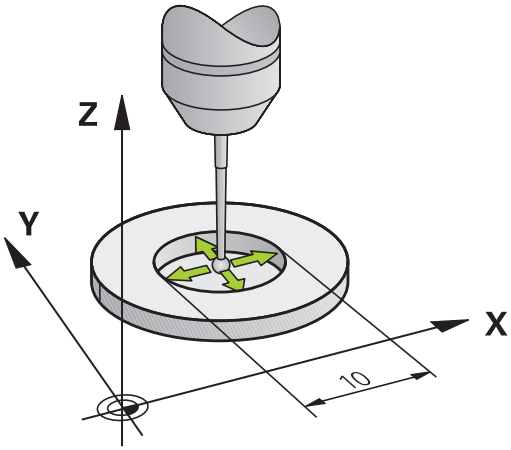
- Zvolte funkci kalibrace délky dotykové sondy: stiskněte softklávesu **KAL. L**
- > TNC zobrazí aktuální kalibrační hodnoty.
- Vztah pro délku: zadejte výšku nastavovacího kroužku v okně nabídky.
- Přejeďte dotykovou sondou těsně nad povrch kalibračního prstence
- Je-li to potřeba změňte směr pojezdu softklávesou nebo směrovými klávesami.
- Snímání povrchu: stiskněte klávesu **NC-START**
- Kontrola výsledků
- Pro převzetí hodnot stiskněte softklávesu **OK**
- Pro ukončení kalibrování stiskněte softklávesu **ZRUŠIT**.
- > TNC protokoluje kalibrování v souboru TCHPRMAN.html.

Kalibrace efektivního rádiusu a kompenzace přesazení středu dotykové sondy

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

Přesazení středu můžete zjistit pouze s dotykovou sondou, která je k tomu vhodná.

Pokud provádíte vnější kalibrování, tak musíte dotykovou sondu předpolohovat nad středem kalibrační kuličky nebo kalibračního trnu. Dbejte na to, aby se snímací pozice mohly najíždět bez kolize.



Při kalibrování rádiusu snímací kuličky provádí TNC automatickou snímací rutinu. Při prvním průchodu zjistí TNC střed kalibračního prstence 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 počtně jej vyrovná.

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

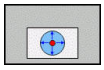
- Orientace není možná, nebo pouze v jedné ose: TNC provede hrubé a přesné měření a zjistí efektivní poloměr dotykové kuličky (sloupeček R v tool.t)
- Orientace je možná ve dvou směrech (např. kabelové dotykové sondy HEIDENHAIN): TNC provede hrubé a jemné měření, otočí dotykovou sondu o 180° a provede další 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): TNC 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).

14.8 Kalibrování 3D-dotykové sondy (opce #17)

Kalibrování s kalibračním prstencem

Při ruční kalibraci s kalibračním prstencem postupujte takto:

- ▶ Umístěte snímací kuličku v režimu **Ruční provoz** do otvoru kalibračního prstence

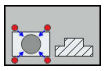


- ▶ Zvolte kalibrační funkci: stiskněte softklávesu **KAL. R**
- > TNC zobrazí aktuální kalibrační hodnoty.
- ▶ Zadejte průměr seřizovacího prstence
- ▶ Zadejte startovní úhel
- ▶ Zadejte počet snímacích bodů
- ▶ Snímání: stiskněte klávesu **NC-START**
- > 3D-dotyková sonda sejme v automatické snímací rutině všechny potřebné body a vypočítá efektivní rádius snímací kuličky. Pokud je možné měření s otočením, tak TNC vypočítá přesazení středu
- ▶ Kontrola výsledků
- ▶ Pro převzetí hodnot stiskněte softklávesu **OK**
- ▶ Pro ukončení kalibrování stiskněte softklávesu **KONEC**.
- > TNC protokoluje kalibrování v souboru TCHPRMAN.html.

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

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 TNC vypočítá přesazení středu
- Kontrola výsledků
- Pro převzetí hodnot stiskněte softklávesu **OK**
- Pro ukončení kalibrování stiskněte softklávesu **KONEC**.
- > TNC protokoluje kalibrování v souboru TCHPRMAN.html.

Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být TNC k tomu výrobcem stroje připraveno.

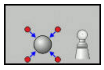
Respektujte informace v příručce ke stroji!

14.8 Kalibrování 3D-dotykové sondy (opce #17)

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 TNC vypočítá přesazení středu
- Kontrola výsledků
- Pro převzetí hodnot stiskněte softklávesu **OK**
- Pro ukončení kalibrování stiskněte softklávesu **KONEC**
- > TNC protokoluje kalibrování v souboru TCHPRMAN.html.

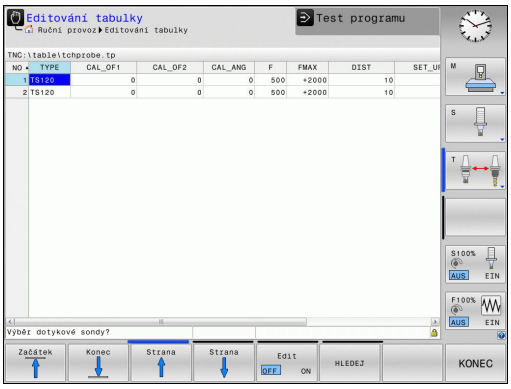
Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být TNC k tomu výrobcem stroje připraveno.

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Zobrazení kalibračních hodnot

TNC ukládá efektivní délku a efektivní rádius dotykové sondy do tabulky nástrojů. Přesazení středu dotykové sondy ukládá TNC do tabulky dotykové sondy, do sloupců **CAL_OF1** (hlavní osa) a **CAL_OF2** (vedlejší osa). K zobrazení uložených hodnot stiskněte softklávesu **TABULKA DOT.SONDY**.

Během kalibrace TNC automaticky vytvoří soubor protokolu TCHPRMAN.html, kde jsou uloženy kalibrační hodnoty.



Používáte-li dotykovou sondu, tak dávejte pozor abyste měli aktivní správné číslo nástroje. To platí nezávisle na tom, zda chcete cyklus dotykové sondy zpracovat v automatickém nebo v **Ruční provoz**.

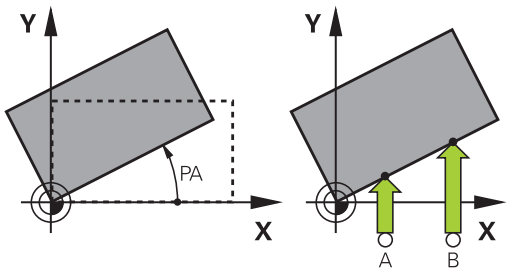
Další informace o tabulce dotykové sondy můžete nalézt v Příručce pro uživatele programování cyklů.

14.9 Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí 3D-dotykové sondy (volitelný software #17)

Úvod

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

Dbejte na to, aby při snímání odpovídaly úhly os nastaveným úhlům naklopení. Řízení to kontroluje automaticky, pokud je zapnutý strojní parametr **chkTiltingAxes**(č. 204601).



Šikmou polohu obrobku TNC kompenzuje výpočetně pomocí „základního natočení“.

TNC nastaví úhel natočení na úhel, který má svírat povrch obrobku s příslušnou osou obráběcí roviny.

TNC interpretuje naměřený úhel jako otočení v ose nástroje a uloží hodnoty do sloupců SPA, SPB nebo SPC v tabulce Preset.

Ke zjištění základního natočení sejměte dva body na boku vašeho obrobku. Pořadí snímání bodů ovlivní vypočítaný úhel. Vypočítaný úhel ukazuje od prvního ke druhému bodu snímání. Základní natočení můžete zjistit také pomocí otvorů nebo čepů.

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 – v tomto případě musíte nejdříve aktivovat základní natočení a poté funkci PLANE.

Základní natočení můžete také aktivovat bez snímání obrobku. K tomu zadejte hodnotu do nabídky základního natočení a stiskněte softklávesu **NASTAV ZÁKLADNÍ OTÁČKY**.

Zjištění základního natočení

- Zvolit snímací funkci: Stiskněte softklávesu **ROTACE SONDOU**
- 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** TNC zjistí základní natočení a ukáže úhel za dialogem **Úhel natočení**
- Aktivace základního natočení: Stiskněte softklávesu **NASTAV ZÁKLADNÍ OTÁČKY**
- Ukončení snímání: stiskněte softklávesu **KONEC**.

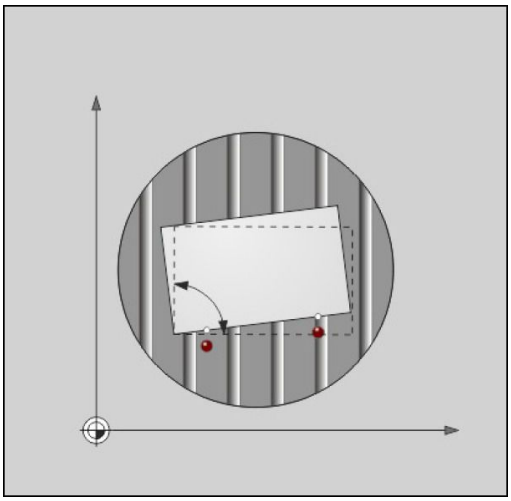
TNC protokoluje snímání v souboru TCHPRMAN.html.

Uložení základního natočení do tabulky Preset

- Po provedení snímání zadejte číslo předvolby (Preset), pod nímž má TNC uložit aktivní základní natočení, do zadávacího políčka **Číslo v tabulce:**
- Stiskněte softklávesu **ZAKL. ROT. V PRESET TABULCE** aby se provedlo uložení základního natočení do tabulky Preset

Vyrovnání šikmé polohy obrobku otočením stolu

- K vyrovnání zjištěné šikmé polohy otočením stolu stiskněte po snímání softklávesu **SROVNAT ROT. TAB.**



> **!** Před otáčením stolu nastavte všechny osy tak, aby nemohlo dojít ke kolizi. TNC vydá před otáčením stolu přídavné výstražné hlášení.

- Chcete-li nastavit vztažný bod v ose otočného stolu, stiskněte softklávesu **NASTAVIT TABULKU ROTACE**.
- Šikmou polohu otočného stolu můžete také uložit do libovolné řádky tabulky Preset. K tomu zadejte číslo řádky a stiskněte softklávesu **ZAKL.ROT. V PRESET TABULCE**. TNC uloží úhel do sloupce Offset otočného stolu, např. do sloupce C_OFFS u osy C. Případně musíte změnit náhled v tabulce Preset softtlačítkem **BASIS-TRANSFORM./OFFSET**, aby se tento sloupec zobrazil.

14.9 Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí 3D-dotykové sondy (volitelný software #17)

Zobrazení základního natočení

Zvolíte-li funkci **SNÍMÁNÍROT**, ukáže TNC aktivní úhel základního natočení v dialogu **Úhel natočení**. Navíc se úhel natočení zobrazí také v rozdělení obrazovky **STAV + PROGRAMU** na kartě **STAV POS.**

Pokud TNC pohybuje osami podle základního natočení, objeví se symbol základního natočení ve stavovém řádku.

Zrušení základního natočení

- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ ROT**
- Zadejte úhel natočení „0“ a potvrďte ho softklávesou **NASTAV ZÁKLADNÍ OTÁČKY**.
- 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 Preset.

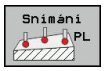
Při volbě dotykových bodů si uvědomte

Pořadí a poloha snímacích bodů určuje, jakým způsobem TNC 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**: TNC ukáže 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** TNC 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 Preset:

- Stiskněte softklávesu **ZAKL. ROT. V PRESET TABULCE**.

- Ukončení snímání: stiskněte softklávesu **KONEC**.

TNC uloží 3D-základní natočení do sloupců SPA, SPB nebo SPC v tabulce Preset.

Vyrovnat 3D-základní natočení

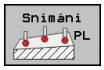
Je-li stroj vybaven dvěma rotačními osami a je aktivní sejmuté 3D-základní natočení, můžete vyrovnat osy naklápění ve vztahu k 3D-základnímu natočení softtlačítkem **SROVNAT ROT. OSY**. Přitom se aktivuje naklopení obráběcí roviny pro všechny provozní režimy stroje.

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 TNC zobrazí symbol pro 3D-základní natočení ve stavovém řádku. TNC pojíždí strojními osami podle 3D-základního natočení.

Zrušení 3D-základního natočení

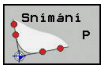
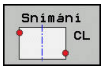


- Zvolte snímací funkci: stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ PL**
- Do všech úhlů zadejte 0
- Stiskněte softklávesu **NASTAV ZÁKLADNÍ OTÁČKY**
- Ukončení snímání: stiskněte softklávesu **KONEC**.

14.10 Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (volitelný software #17)

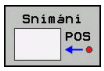
Přehled

Funkce pro nastavení vztažného bodu na vyrovnaném obrobku volíte následujícími softtlačítky:

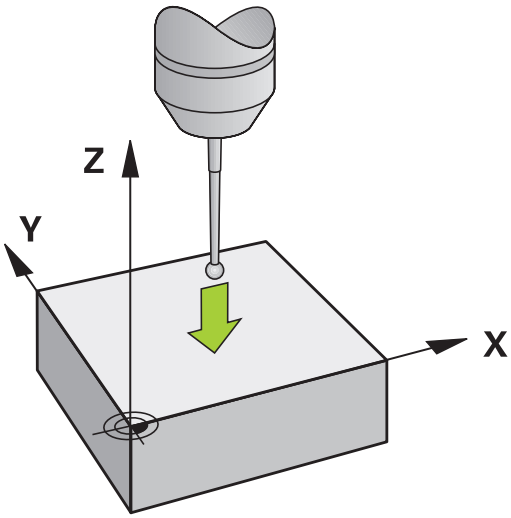
Softtlačítko	Funkce	Stránka
	Nastavení vztažného bodu v libovolné ose	562
	Nastavení rohu jako vztažného bodu	563
	Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu	564
	Střední osa jako vztažný bod Nastavení středové osy jako vztažného bodu	567

Uvědomte si, že TNC při aktivním posunutí nulového bodu vztahuje sejmutou hodnotu k aktivnímu vztažnému bodu nebo k naposledy definovanému vztažnému bodu v režimu **RUČNÍ PROVOZ**. V indikaci polohy se započítá posunutí nulového bodu.

Nastavení vztažného bodu v libovolné ose

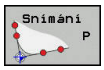


- Zvolení snímací funkce: Stiskněte softklávesu **SNÍMAT POLOHU**
- Napolohujte dotykovou sondu do blízkosti bodu dotyku
- Zvolte softtlačítky osu a směr snímání, např. snímání ve směru Z-
- Snímání: stiskněte klávesu **NC-START**
- **Referencni bod**: Zadejte požadované souřadnice, převezměte je softklávesou**VLOŽTE NULOV.BOD**
  Další informace: "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 549
- Ukončení snímání: stiskněte softklávesu **KONEC**.

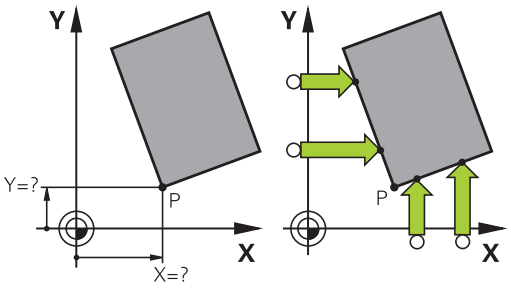


HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce cyklů dotykových sond pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.

Roh jako vztažný bod



- 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 a převezměte je softtlačítkem **VLOŽTE NULOV.BOD**
  Další informace: "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", Stránka 550
- Ukončení snímání: stiskněte softklávesu **KONEC**.



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

Průsečík dvou přímek můžete zjistit také pomocí otvorů nebo čepů a nastavit ho jako vztažný bod.

Snímací cyklus „Roh jako vztažný bod” zjistí úhel a průsečík dvou přímek. Vedle nastavení vztažného bodu můžete cyklem aktivovat také základní natočení. K tomu nabízí TNC dvě softtlačítka, s nimiž můžete rozhodnout, kterou přímku přitom chcete použít. Softtlačítkem **ROT 1** můžete aktivovat úhel první přímky jako základní natočení, softtlačítkem **ROT 2** úhel druhé přímky.

Chcete-li aktivovat v cyklu základní natočení, musíte to provést vždy před nastavením vztažného bodu. Po provedení nastavení vztažného bodu a zapsání do tabulky nulových bodů nebo Preset se již softtlačítka **ROT 1** a **ROT 2** nezobrazují.

14.10 Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (volitelný software #17)

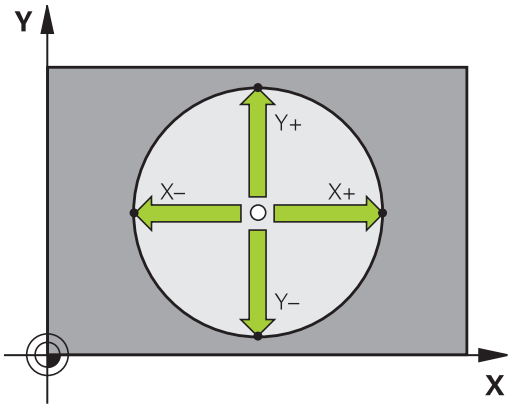
Střed kruhu jako vztažný bod

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

Vnitřní kruh:

TNC snímá kruhovou vnitřní stěnu ve všech čtyřech směrech souřadnicových os.

U přerušených kruhů (kruhových oblouků) můžete směr snímání libovolně zvolit.



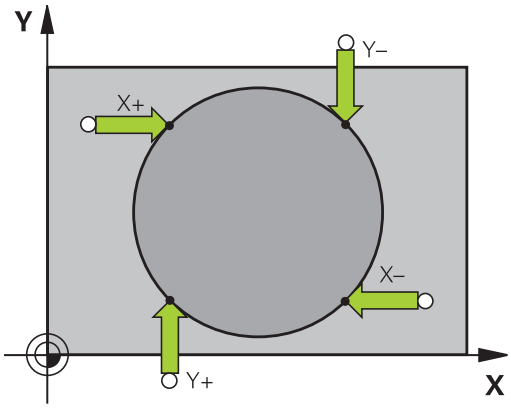
- Umístěte snímací kuličku přibližně do středu kruhu.

- 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 nabídky obě souřadnice středu kružnice 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 549
  Další informace: "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", Stránka 550
- Ukončení snímání: stiskněte softklávesu **KONEC**.

TNC může vypočítat vnější nebo vnitřní kruhy již se třemi snímacími body, např. u segmentů kruhu. Přesnější výsledky dostanete při použití čtyř snímacích bodů. Pokud to je možné, vždy byste měli dotykovou sondu předpolohovat do středu.

Vnější strana kruhu:

- Umístěte snímací kuličku do blízkosti prvního dotykového bodu vně 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 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 549
  Další informace: "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", Stránka 550)
- Ukončení snímání: stiskněte softklávesu **KONEC**.



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

14.10 Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (volitelný software #17)

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:

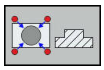
- Předpolohování dotykové sondy

Zvolte snímací funkci **Vzor na kružnici**

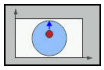
- Zvolit snímací funkci: stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ CC**

- Stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ CC(Vzor na kružnici)**

Snímání kruhových čepů



- Má se automaticky snímat kruhový čep: stiskněte softklávesu **ČEP**

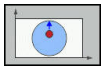


- Zadejte startovní úhel nebo ho zvolte softtlačítkem

- Spuštění snímání: stiskněte klávesu **NC-START**

Sejmutí otvoru

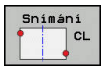
- Má se automaticky snímat díra: stiskněte softklávesu **OTVOR**



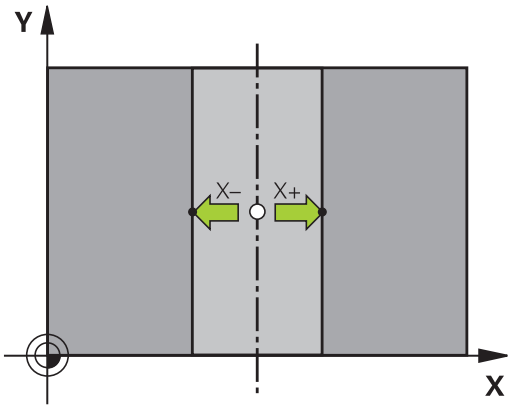
- Zadejte startovní úhel nebo ho zvolte softtlačítkem

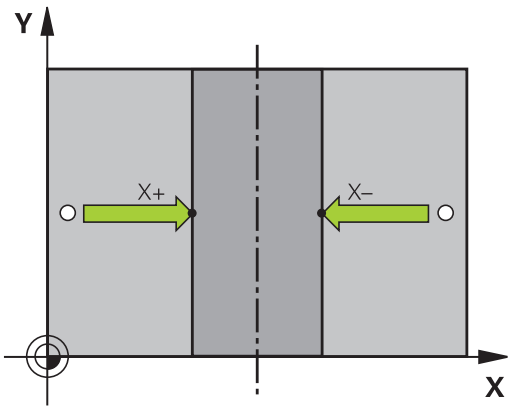
- Spuštění snímání: stiskněte klávesu **NC-START**
- Zopakujte tento postup pro ostatní prvky
- Ukončení snímání, přechod do nabídky vyhodnocení: stiskněte softklávesu **VYHODNOTIT**
- **Referencni bod**: Zadejte v okně nabídky obě souřadnice středu kružnice a převezměte je softtlačítkem **VLOŽTE NULOV.BOD** nebo zapište hodnoty do tabulky
  Další informace: "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 549
  Další informace: "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", Stránka 550
- 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 549
  Další informace: "Zapsání naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", Stránka 550
- Ukončení snímání: stiskněte softklávesu **KONEC**.





Když jste zjistili druhý bodu snímání, můžete v nabídce vyhodnocení nechat změnit směr středové osy. Softtlačítky můžete zvolit, zda se má vztažný bod, popř. nulový bod dosadit do hlavní, vedlejší nebo nástrojové osy. Pokud chcete uložit zjištěnou polohu v hlavní a vedlejší ose, pak to může být nezbytné.

14.10 Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (volitelný software #17)

Proměřování obrobků 3D-dotykovou sondou

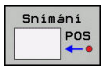
Dotykovou sondu můžete také používat v režimech **Ruční provoz** a **Ruční kolečko** k provádění jednoduchých měření na obrobku. K provádění složitějších měřicích úkolů máte k dispozici četné programovatelné snímací cykly.

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**

TNC zobrazí souřadnice bodu dotyku jako vztažný bod.

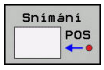
Určení souřadnic rohového bodu v rovině obrábění

Určení souřadnic rohového bodu.

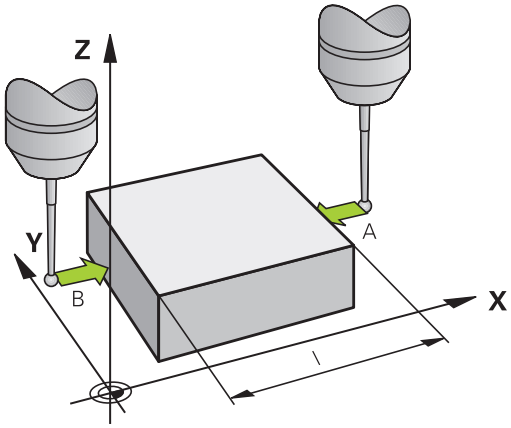
Další informace: "Roh jako vztažný bod ", Stránka 563

TNC 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:

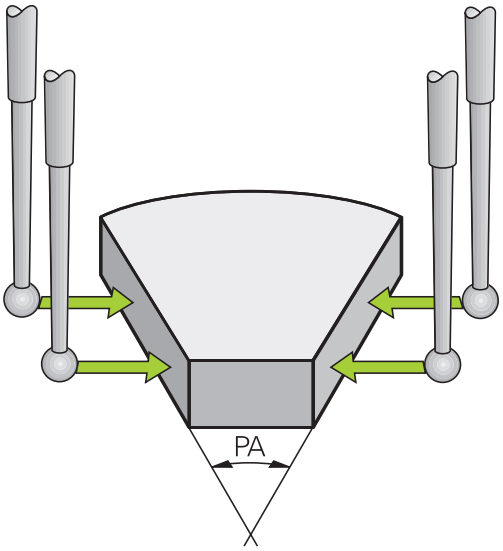
- Úhel mezi vztažnou osou úhlu a hranou obrobku, nebo
- úhel mezi dvěma hranami.

Změřený úhel se zobrazí jako hodnota do maximálně 90°.

14.10 Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (volitelný software #17)

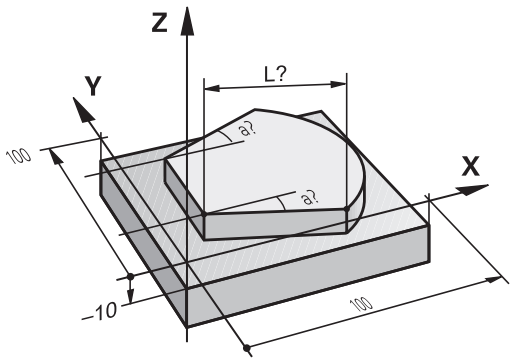
Zjištění úhlu mezi vztažnou osou úhlu a hranou obrobku

- 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 (volitelný software #17)", Stránka 558
- 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

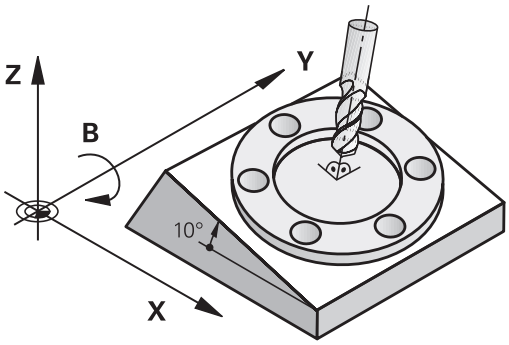
- Zvolte snímací funkci: stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ ROT**
- Úhel natočení: poznamenejte si zobrazený úhel natočení, budete-li chtít opět obnovit dříve provedené základní natočení.
- Proveďte základní natočení se stranou, která se má porovnávat
  Další informace: "Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí 3D-dotykové sondy (volitelný software #17)", Stránka 558
- 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



14.11 Naklopení roviny obrábění (volitelný software #8)

Použití, způsob provádění

Funkce k naklopení roviny obrábění přizpůsobuje výrobce stroje řízení TNC a stroji. U některých naklápěcích hlav nebo naklápěcích stolů definuje výrobce stroje, zda TNC interpretuje v cyklu naprogramované úhly jako souřadnice naklopených os nebo jako úhlové komponenty šikmé roviny. Respektujte informace v příručce ke stroji!



TNC 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 574
- 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 453

Funkce TNC k „natočení roviny obrábění“ jsou transformace souřadnic. Přitom stojí rovina obrábění vždy kolmo ke směru osy nástroje.

14.11 Naklopení roviny obrábění (volitelný software #8)

Při natáčení roviny obrábění rozlišuje TNC 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+
  - TNC 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
  - TNC 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).

TNC podporuje naklápění obráběcí roviny pouze s osou vřetena Z

Najíždění na referenční body při natočených osách

TNC aktivuje automaticky natočenou rovinu obrábění, pokud tato funkce byla aktivní při vypnutí řízení. Poté TNC pojíždí osami při stisknuté směrové klávesy osy, v natočeném systému souřadnic. Nástroj napolohujte tak, aby při pozdějším přejezdu referenčního bodu nemohlo dojít ke kolizi. K přejetí referenčních bodů musíte deaktivovat funkci „Naklopení roviny obrábění“,

Další informace: "Aktivování manuálního naklopení", Stránka 574

Pozor nebezpečí kolize!

Mějte na paměti, že funkce „Naklopení roviny obrábění“ je aktivní v **RUČNÍ PROVOZ** a že hodnoty úhlu zadané v nabídce souhlasí se skutečnými úhly osy natočení.

Před přejetím referenčních bodů vypněte funkci „Naklopení roviny obrábění“. Dbejte, aby nedošlo ke kolizi. Případně nástrojem nejdříve odjeďte.

Indikace polohy v naklopeném systému

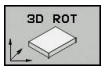
Polohy indikované ve stavovém políčku (**CÍL** a **AKT**) se vztahují k naklopené soustavě souřadnic.

Omezení při naklápění roviny obrábění

- Funkce **Převzít aktuální hodnotu** není povolená při aktivní funkci Naklopení roviny obrábění
- PLC-polohování (definované výrobcem stroje) není dovoleno

14.11 Naklopení roviny obrábění (volitelný software #8)

Aktivování manuálního naklopení



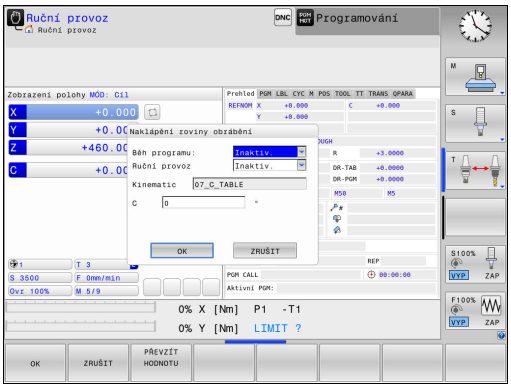
- Zvolte ruční naklápění: stiskněte softklávesu **3D ROT**.

- 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 TNC 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**

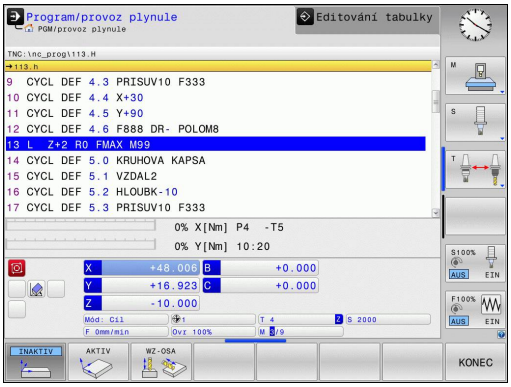
Vypnutí manuálního naklopení

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.

14.11 Naklopení roviny obrábění (volitelný software #8)

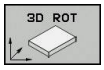
Nastavení směru osy nástroje jako aktivního směru obrábění



Tato funkce musí být povolená výrobcem stroje. Respektujte informace v příručce ke stroji!

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**

END

- 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 .

Tato funkce je k dispozici i když přerušíte zpracování programu a přejete si ručně pojíždět v osách.

Nastavení vztažného bodu v natočeném systému

Když jste napolohovali osy naklápění, nastavíte vztažný bod jako v nenaklopeném systému. Chování TNC při nastavování vztažného bodu je přitom závislé na nastavení strojního parametru **chkTiltingAxes** (č. 204601):

- **chkTiltingAxes: On** Při aktivní natočené rovině obrábění TNC 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 TNC kontroluje, zda naklápěcí osy stojí na 0° (aktuální polohy). Pokud tyto polohy nesouhlasí, pak TNC vydá chybové hlášení.
- **chkTiltingAxes: Off** TNC neprověřuje, zda souhlasí aktuální souřadnice os naklápění (aktuální polohy) s úhlem natočení, který jste definovali.

Pozor nebezpečí kolize!

Vztažný bod nastavujte zásadně vždy ve všech třech hlavních osách.

15

Polohování s ručním zadáváním

15.1 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 HEIDENHAIN 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.

Pozor nebezpečí kolize!

Řízení ztratí modálně působící programové informace a tím takzvaný kontextový vztah, po následujících akcích:

- 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

Ztráta kontextových vztahů vede mimo jiné k nežádoucím polohám nástroje!

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 580

Omezení

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 137

Pomocí softtlačítek **SEZNAM Q PARAMETRŮ** a **Q INFO** můžete kontrolovat a měnit Q-parametry.

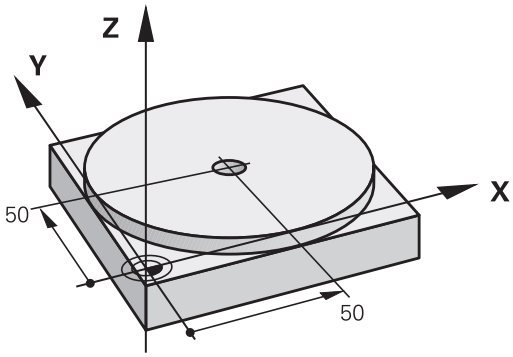
Další informace: "Kontrola a změna Q-parametrů", Stránka 336

15.1 Programování jednoduchého obrábění a zpracování

Příklad 1

Jednotlivý obrobek má být opatřen dírou hlubokou 20 mm. Po upnutí obrobku, vyrovnání a nastavení vztažného bodu lze díru naprogramovat a provést několika málo řádky programu.

Nejprve je nástroj pomocí přímkových bloků předpolohován nad obrobkem a napolohován do bezpečné vzdálenosti 5 mm nad vrtanou dírou. Potom se provede vrtání cyklem **200 VRTÁNÍ**.



0 BEGIN PGM $MDI MM		
1 TOOL CALL 1 Z S2000		Vyvolání nástroje: osa nástroje Z,
		Otáčky vřetena 2000 ot/min
2 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=-15	**;HLOUBKA**	Hloubka vrtané díry (znaménko = směr obrábění)
Q206=250	**;POSUV NA HLOUBKU**	Posuv při vrtání
Q202=5	**;HLOUBKA PRISUVU**	Hloubka daného přísuvu před vyjetím
Q210=0	**;CAS.PRODLEVA NAHORE**	Časová prodleva po každém odjetí v sekundách
Q203=-10	**;SOURADNICE POVRCHU**	Souřadnice povrchu obrobku
Q204=20	**;2. BEZPEC.VZDALENOST**	Bezpečná vzdálenost nástroje nad dírou
Q211=0.2	**;CAS. PRODLEVA DOLE**	Časová prodleva na dně díry v sekundách
Q395=0	**;REFERENCNI HLOUBKA**	Hloubka se vztahuje ke špičce nástroje nebo k válcové části nástroje
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 251

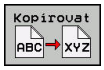
Uložení programů z $MDI

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 147

16

Testování programu a provádění programu

16.1 Grafické zobrazení (opce #20)

Použití

V režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule** a **Test programu** simuluje TNC obrábění graficky.

TNC nabízí následující náhledy:

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

V režimu **Test programu** máte navíc k dispozici 3D-čárovou grafiku.

Grafika TNC odpovídá zobrazení definovaného obrobku, který je obráběn nástrojem válcového tvaru.

Při aktivní tabulce nástrojů zohledňuje TNC navíc záznamy ve sloupcích LCUTS, T-ANGLE a R2.

TNC grafiku nezobrazí, jestliže

- aktuální program neobsahuje platnou definici neobrobeného polotovaru
- není navolen žádný program
- Při definování polotovaru pomocí podprogramu nebyl blok BLK-FORM ještě zpracovaný

Programy s 5osovým nebo naklopeným obráběním mohou snížit rychlost simulace. V nabídce MOD **Nastavení grafiky** můžete snížit **Kvalita modelu** a tím zvýšit rychlost simulace.

Grafické zobrazení bez opce #20 Advanced graphic features

Bez opce #20 není v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule** a v režimu **Test programu** k dispozici žádný model.

Softtlačítka **GRAFIKA + PROGRAMU** a **GRAFIKA** jsou šedivá (nepřístupná).

Čárová grafika v režimu **Programování** funguje také bez opce #20.

Rychlost Nastavit testování programu

Naposledy nastavená rychlost zůstává zachována až do přerušení napájení. Po zapnutí řízení se nastaví rychlost na MAX.

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

Softtlačítko	Funkce
	Testovat program s 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)

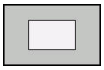
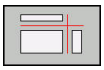
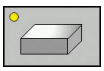
Rychlost simulace můžete nastavit také před spuštěním programu:

- 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 TNC 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

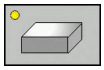
Omezení během Provádění programu

Výsledek simulace může být chybný, pokud je počítač TNC plně zatížen složitým obráběním.

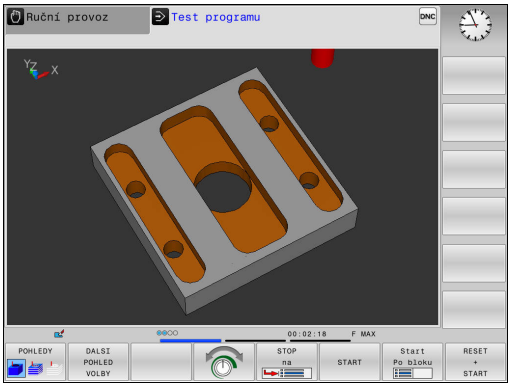
3D-zobrazení

Zvolte 3D-zobrazení:

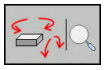
Pomocí 3D-zobrazení s vysokým rozlišením můžete zobrazit povrch zpracovávaného obrobku podrobněji. TNC vytvoří pomocí simulovaného světelného zdroje realistické poměry světel a stínů.



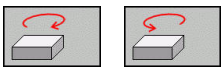
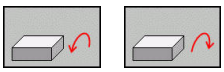
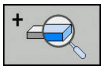
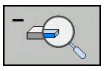
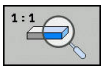
- Stiskněte softklávesu 3D-zobrazení



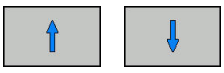
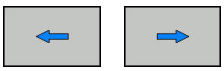
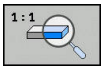
Otáčení 3D-zobrazení, zvětšování a posouvání



- Zvolte funkce pro posun a zvětšování: TNC ukáže 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 TNC náhled.
- K rychlému zvětšení nebo zmenšení libovolné oblasti: otáčejte kolečkem myši dopředu nebo dozadu.
- Návrat do standardního náhledu: stiskněte klávesu Shift a současně poklepejte pravým tlačítkem myši. Když poklepete pouze pravým tlačítkem myši, tak zůstane úhel natočení zachován.

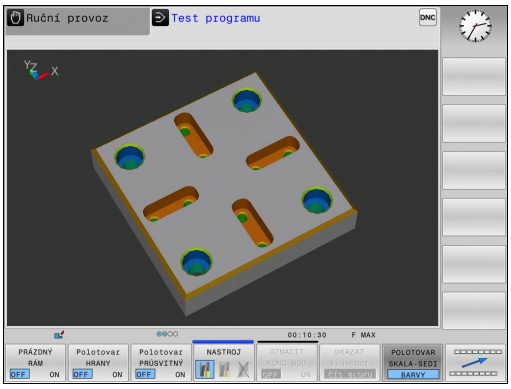
3D-zobrazení v režimu Testování programu

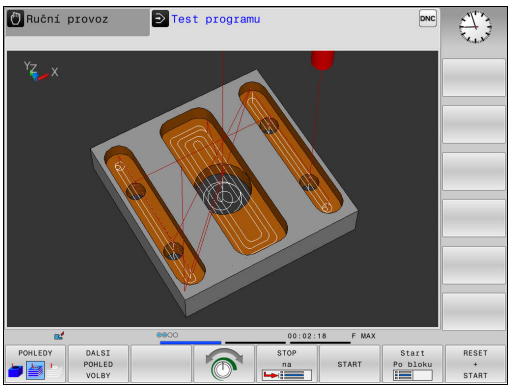
Režim **Test programu** nabízí následující náhledy:

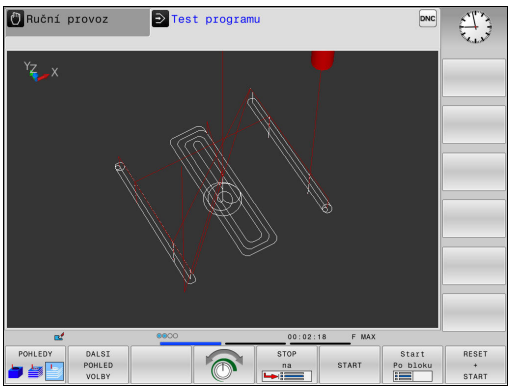
Softtlačítka	Funkce
POHLEDY	Objemový náhled
POHLEDY	Objemový náhled a dráhy nástrojů
POHLEDY	Dráhy nástrojů

Režim **Test programu** nabízí následující funkce:

Softtlačítka	Funkce
PRÁZDNÝ RÁM OFF ON	Zobrazit rámeček polotovaru
Polotovar HRANY OFF ON	Zdůraznění hran obrobku ve 3D-modelu
Polotovar PRŮSVITNÝ OFF ON	Zobrazit obrobek průhledně
OZNACIT KONC.BOD OFF ON	Zobrazit koncové body nástrojových drah
block ČíSLA OFF ON	Zobrazit čísla bloků nástrojových drah
POLOTOVAR SKALA-SEDI BARVY	Zobrazit obrobek barevně
RESETOVAT OBJEMOVÝ MODEL	Resetovat objemový model
RESET DRAH NÁSTROJE	Resetovat dráhy nástroje
DRÁHY FMAX ZOBRAZIT SKRÝT	Zobrazit pohyby rychloposuvem
MěŘENí OFF ON	Aktivovat měření Je-li měření aktivní, řízení zobrazí přibližně odpovídající souřadnice, pokud umístíte ukazatel myši na 3D-grafiku obrobku.







Uvědomte si, že rozsah funkcí závisí na nastavené kvalitě modelu. Kvalitu modelu volíte ve funkci MOD **Nastavení grafiky**

Pomocí zobrazení drah nástrojů můžete nechat TNC zobrazit programované pojezdové dráhy v prostoru. Abyste mohli rychle rozpoznat podrobnosti, je k dispozici výkonná funkce Zoom (Zvětšit).

U externě připravených programů můžete zobrazením pojezdových drah nástrojů zkontrolovat nepravidelnosti již před obráběním, aby se zabránilo nežádoucím stopám po obrábění na obrobku. Pokud by byly body vydány postprocesorem nesprávně, pak se vyskytnou stopy po obrábění.

TNC znázorňuje pojezdové pohyby rychloposuvem červeně.

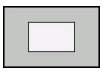
16.1 Grafické zobrazení (opce #20)

Půdorys

Zvolte půdorys v režimu **Test programu**:

DALSI POHLED VOLBY

- Stiskněte softklávesu **DALSI POHLED VOLBY**



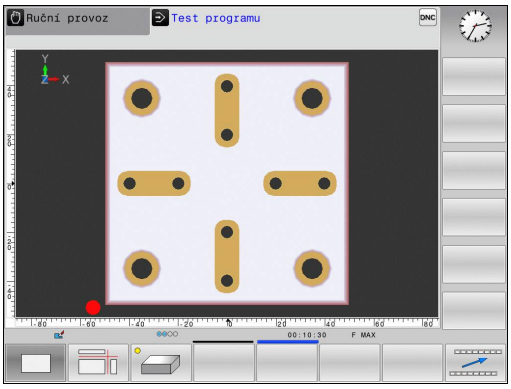
- Stiskněte softklávesu **CELKOVÝ POHLED**

Zvolte půdorys v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**:

Grafika

- Stiskněte softklávesu **GRAFIKA**

- Stiskněte softklávesu **CELKOVÝ POHLED**



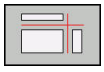
Zobrazení ve 3 rovinách

Zobrazení ukazuje tři roviny řezu a 3D-model, obdobně jako technický výkres.

Zvolte zobrazení ve 3 rovinách v režimu **Test programu**:

DALSI POHLED VOLBY

- Stiskněte softklávesu **DALSI POHLED VOLBY**

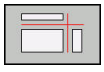


- Stiskněte softklávesu **ZOBRAZENÍ VE 3 ROVINÁCH**

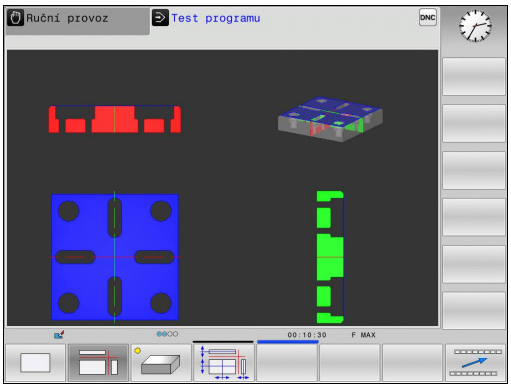
Zvolte znázornění ve 3 rovinách v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**:

Grafika

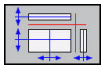
- Stiskněte softklávesu **GRAFIKA**



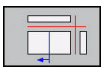
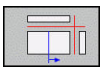
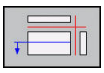
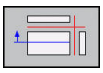
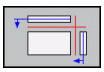
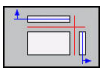
- Stiskněte softklávesu **ZOBRAZENÍ VE 3 ROVINÁCH**



Posunutí rovin řezu



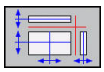
- Zvolte funkce pro posun roviny řezu: TNC ukáže následující softtlačítka

Softtlačítka	Funkce
 	Posunutí svislé roviny řezu doprava nebo doleva
 	Posunutí vertikální roviny řezu dopředu nebo dozadu
 	Posunutí vodorovné roviny řezu nahoru nebo dolů

Poloha roviny řezu je během posouvání viditelná na 3D-modelu.

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

Posunutí rovin řezu do základní polohy:



- Zvolte funkci pro vynulování rovin řezu

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

Zjištění doby obrábění

Operační čas v režimu Testování programu

Řízení vypočítá dobu pohybů nástroje a zobrazí ji jako dobu obrábění v testování programu. Řízení přitom bere do úvahy posuvy a doby prodlev.

Tento v řízení zjištěný čas není příliš vhodný ke kalkulaci výrobního času, protože nebere do úvahu časy závislé na strojních úkonech (například pro výměnu nástroje).

Operační čas v provozních režimech stroje

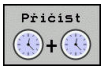
Indikace času od startu programu až do konce programu. Při přerušení se čas zastaví.

Navolení funkce stopek

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

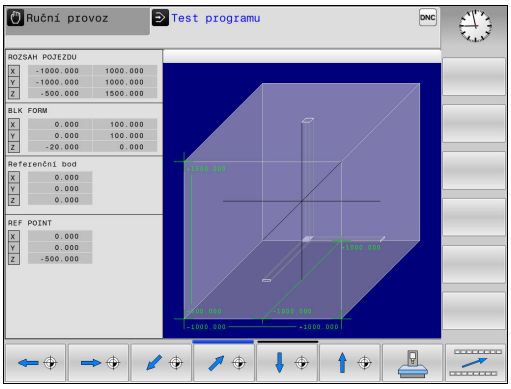
- Zvolte funkce stopek

- Požadovanou funkci zvolte softtlačítkem, např. uložit zobrazený čas

Softtlačítko	Funkce stopek
	Uložení zobrazeného času
	Zobrazení součtu uloženého a zobrazeného času
	Smazání zobrazeného času

16.2 Zobrazení neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru (opce #20)

Použití

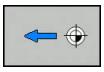
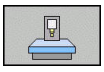


V režimu **Testování** můžete graficky zkontrolovat polohu neobrobeného polotovaru či vztažného bodu v pracovním prostoru stroje a aktivovat monitorování pracovního prostoru v režimu **Testování**: k tomu stiskněte softklávesu **POLOTOVAR V PRAC. PROSTORU**. Softtlačítkem **SW KONC.SP HLÍDÁNÍ** (druhá lišta softtlačítek) můžete tuto funkci zapnout nebo vypnout.

Transparentní kvádr představuje neobrobený polotovar, jehož rozměry jsou uvedeny v tabulce **BLK FORM**. Rozměry TNC přebírá z definice polotovaru v navoleném programu.

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
	Zapnutí, popř. vypnutí funkce monitorování
	Zobrazit strojní referenční bod

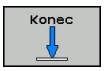
Uvědomte si, že také při **BLK FORM CYLINDER** (Tvar polotovaru válec) se znázorní kvádr jako polotovar v pracovním prostoru.

Při použití **BLK FORM ROTATION** (Tvar polotovaru rotační) se v pracovním prostoru nezobrazí žádný polotovar.

16.3 Funkce pro zobrazení programu

Přehled

V režimech **PGM/provoz po bloku** a **PGM/provoz plynule** zobrazuje TNC softtlačítka, jimiž můžete nechat program obrábění ukázat po stránkách:

Softtlačítko	Funkce
	Listování v programu o jednu stránku obrazovky zpět
	Listování v programu o jednu stránku obrazovky dopředu
	Zvolit začátek programu
	Zvolit konec programu

16.4 Testování programu

Použití

V režimu **Test programu** simulujete průběh programů a částí programů, aby se redukovaly programovací chyby při provádění programu. TNC vás podporuje při vyhledávání

- geometrických neslučitelností
- chybějících zadání
- neproveditelných skoků
- narušení pracovního prostoru

Kromě toho můžete využít následující funkce:

- Testování programu po blocích
- Přerušení testu u libovolného bloku
- Přeskočení bloků
- Funkce pro grafické znázornění
- Zjištění času obrábění
- Doplňkové zobrazení stavu

Pozor nebezpečí kolize!

TNC nemůže při grafické simulaci simulovat všechny pojezdové pohyby, které stroj skutečně provádí, např.

- Pojezdové pohyby při výměně nástroje, které výrobce stroje definoval v makru pro výměnu nástroje, nebo pomocí PLC
- Polohování, které definoval výrobce stroje v makru M-funkce
- Polohování, které výrobce stroje provádí pomocí PLC

HEIDENHAIN proto doporučuje každý program najíždět opatrně, i když test programu neukázal žádné chybové hlášení a žádné viditelné poškození obrobku.

TNC spouští 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**

TNC spouští u rotačně symetrických polotovarů test programu po vyvolání nástroje na následující polohu:

- V obráběcí rovině z pozice X=0, Y=0
- V rovině nástroje 1 mm nad definovaným polotovarem

Abyste měli i při zpracování vždy jednoznačné chování, měli byste po výměně nástroj najíždět zásadně do polohy, z níž může TNC bezpečně najíždět do obrábění.

Výrobce vašeho stroje může definovat makro výměny nástroje i pro režim **Test programu**, které přesně simuluje chování stroje. Respektujte informace v příručce ke stroji!

Provedení testování programu

Při aktivní centrální paměti nástrojů musíte mít pro testování programu aktivovanou tabulku nástrojů (status S). K tomu navolte v režimu **Test programu** požadovanou tabulku nástrojů pomocí správy souborů.

Pro testování programu můžete zvolit libovolnou tabulku Preset (status S).

V řádku 0 dočasně nahrané tabulky Preset stojí po **RESET + START** automaticky aktuálně aktivní vztažný bod z **Preset.pr** (zpracování). Řádka 0 je při startu testování programu zvolena tak dlouho, až definujete v NC-programu jiný referenční bod. Všechny referenční body z řádků > 0 čte řízení z vybrané tabulky Preset testování programu.

Pomocí funkce **POLOTOVAR V PRAC. PROSTORU** aktivujete pro testování programu monitorování pracovního prostoru.

Další informace: "Zobrazení neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru (opce #20)", Stránka 596

- Režim: stiskněte klávesu **Test programu**

- Správa souboru: stiskněte klávesu **PGM MGT** a zvolte soubor, který chcete testovat

TNC zobrazí následující softtlačítka:

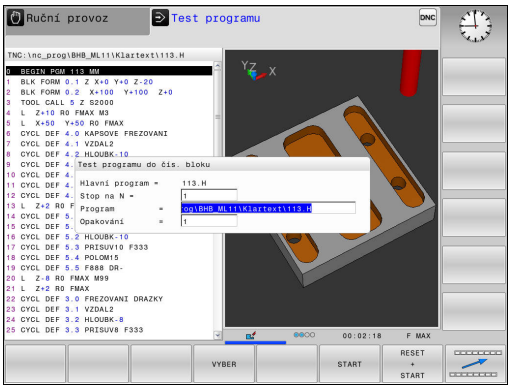
Softtlačítko	Funkce
	Resetovat neobrobený polotovar, dosavadní data nástrojů a otestovat celý program
	Testovat celý program
	Testovat každý NC-blok jednotlivě
	Provede **Test programu** až do bloku N
	Zastavit test programu (softtlačítko se objeví pouze tehdy, když jste spustili test programu)

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 TNC **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. Řízení ukáže název zvoleného programu; má-li se zastavení programu vykonat v programu vyvolaném pomocí **PGM CALL**, pak uveďte toto jméno
- **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:

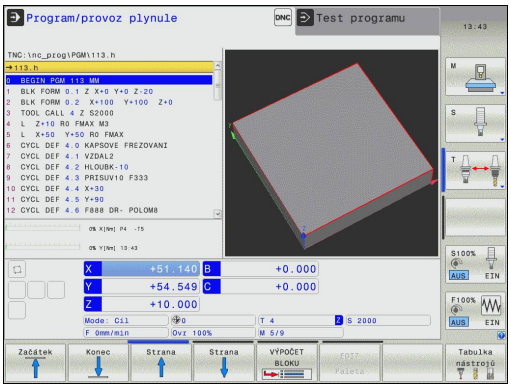
- **Přeskočit bloky** zapnout nebo vypnout
- **Volitelný program-stop** zapnout nebo vypnout
- Změnit rozlišení grafiky a model
- Změnit NC-program v režimu **Programování**

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

16.5 Chod programu

Použití



V režimu **Program/provoz plynule** provádí TNC program obrábění plynule až do konce programu nebo až do jeho přerušení.

V režimu **Program/provoz po bloku** provádí TNC každý blok jednotlivě po stisknutí klávesy **NC-START**. U cyklů s rastry bodů a **CYCL CALL PAT** se řízení zastaví po každém bodu.

Následující TNC-funkce 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)

Posuv a otáčky vřetena můžete měnit pomocí potenciometrů.

Respektujte informace v příručce ke stroji! Chování této funkce je závislé na provedení stroje.

Softtlačítkem **FMAX** můžete redukovat rychlost posuvu. Redukce platí pro všechny rychloposuvy a pojezdy. Vámi zadaná hodnota zůstává po vypnutí nebo zapnutí aktivní.

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 84

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 **/**

Zaregistruje-li řízení během provádění programu vážnou chybu, pak přeruší provádění programu automaticky.
Příklad: Vyvolání cyklu se stojícím vřetenem

Naprogramovaná přerušení

Přerušení můžete definovat přímo v programu obrábění. 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**

Pozor nebezpečí kolize!

Řízení ztratí modálně působící programové informace a tím takzvaný kontextový vztah, po následujících akcích:

- Pohyb kurzorem na jiný NC-blok
- Příkaz skoku **GOTO** do jiného NC-bloku
- Editování NC-bloku

Ztráta kontextových vztahů vede mimo jiné k nežádoucím polohám nástroje!

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**.

Pozor nebezpečí kolize!

Přerušíte-li při naklopené rovině obrábění provádění programu, můžete softtlačítkem **3D ROT** přepínat souřadný systém mezi naklopeným, nenaklopeným a aktivním směrem osy nástroje.

TNC pak vyhodnotí funkce směrových kláves os, ručního kolečka a logiku opětného najetí. Při odjíždění dbejte na to, aby byl aktivní správný souřadný systém a v nabídce 3D-ROT byly případně zadány úhlové hodnoty os naklápění.

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

Přerušíte-li NC-program softtlačítkem **INTERNÍ STOP**, musíte spustit obrábění na začátku programu nebo 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.

Přerušíte-li provádění programu uvnitř opakování části programu nebo uvnitř podprogramu, musíte opět najet do místa přerušení pomocí funkce **VÝPOČET BLOKU**.

TNC si zapamatuje při přerušení provádění programu

- data naposledy vyvolaného nástroje;
- aktivní transformace souřadnic (například posunutí nulového bodu, natočení, zrcadlení);
- souřadnice naposledy definovaného středu kruhu.

Počítejte s tím, že uložená data zůstanou aktivní do té doby, než je zrušíte (například navolením nového programu).

Tato uložená data se použijí pro opětné najetí na obrys po ručním pojíždění strojními osami během přerušení (softtlačítko **NÁJEZD NA POSICI**).

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

Provozní režim **Odjetí** musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

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 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 Platné parametry: Stoupání závitu a směr otáčení

Pokud je naklopení roviny obrábění (opce # 8) na vašem TNC povoleno, pak máte k dispozici režim pojezdu **Sklopný systém**.

TNC volí režim pojezdu a příslušné parametry automaticky. Pokud nejsou režim pojezdu nebo parametry správně předvolené, můžete je ručně upravit.

Pozor nebezpečí kolize!

U os bez referencí převezme TNC poslední uložené osové hodnoty. Tyto osové hodnoty obecně neodpovídají přesně skutečným osovým polohám!

To může mít m.j. za důsledek nepřesný pohyb při pojíždění s nástrojem v jeho skutečném směru. Je-li nástroj ještě v kontaktu s obrobkem, tak může dojít k napnutí nebo poškození obrobku a nástroje. Napnutí nebo škody na obrobku a nástroji mohou vzniknout také nekontrolovaným dobíháním nebo brzděním os po výpadku proudu. Je-li nástroj ještě v kontaktu s obrobkem, tak pojíždějte v osách opatrně. Nastavte Override posuvu na malou hodnotu. Pokud používáte ruční kolečko, zvolte malý koeficient posuvu.

U os bez referencí není monitorování pojezdové oblasti k dispozici. Při pojezdu osami je sledujte. Nejezděte na hranice rozsahu pojezdu.

Příklad

Během cyklu řezání závitu v naklopené rovině obrábění vypadl proud. Musíte závitníkem odjet:

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

- Aktivování režimu **Odjetí**: stiskněte softklávesu **ODJETÍ**. TNC zobrazí hlášení **Vybráno odjetí**

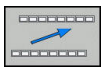
- Potvrzení hlášení 'Výpadek proudu': stiskněte klávesu **CE**. TNC překládá program PLC

- Zapněte řídicí napětí: TNC otestuje funkci Nouzového vypínače 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**. TNC 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**. TNC skryje dialog **Vybráno odjetí**
- Inicializace stroje: popř. přejeďte referenční body
- Obnovit požadovaný stav stroje: popř. zrušte natočenou rovinu obrábění

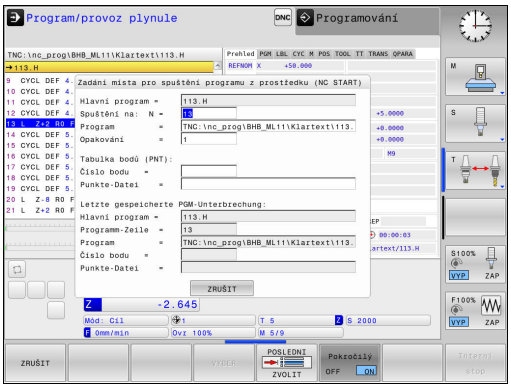
Libovolný vstup do programu: Výpočet bloku

Pozor nebezpečí kolize!

Při vstupu klávesou **GOTO** a s číslem NC-bloku neprovádí ani TNC ani PLC žádné funkce, které by zaručovaly bezpečný vstup.

Pro bezpečný vstup používejte vždy funkci **VÝPOČET BLOKU**.

Funkci **VÝPOČET BLOKU** (tj. předvýpočet a start z bloku N) musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje. Respektujte informace v příručce ke stroji!



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 vypnutí
- Výpadek proudu

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**.

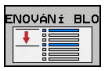
Cykly dotykových sond se při Výpočtu bloku přeskočí. Výsledkové parametry z těchto cyklů, pak případně neobsahují žádné hodnoty. Chcete-li dále pracovat s výsledky cyklů dotykové sondy, tak používejte několikastupňový Výpočet bloku.

Výpočet bloku nesmíte používat, pokud:

- aktivovali Stretch-filtr (natažení)
- používáte cykly dotykové sondy 0, 1, 3 a 4 ve fázi hledání Výpočtu 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**

- Případně stiskněte softklávesu **POKROČILÝ**, 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 617

- Stiskněte tlačítko **NC-START**
- > Řízení dále zpracovává NC-program.

Příklad jednoduchého Výpočtu bloku

Po interním stop chcete vstoupit v bloku 12 do třetího obrábění LBL 1.

Zadejte v pomocném okně následující údaje:

- **Spuštění na: N** =12
- **Opakování** = 3

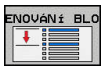
Postup pro několikastupňový Výpočet bloku

Pokud vstupujete např. do podprogramu, který je hlavním programem volán několikrát, tak použijte vícestupňový Výpočet bloku. Přitom nejdříve skočte v hlavním programu na požadované vyvolání podprogramu. Funkcí **POKRAČOVÁNÍ SKENOVÁNÍ BLOKU** skočíte z tohoto místa dále.

Řízení nabízí v pomocném okně pouze dialogy, které jsou během postupu potřebné.

Můžete také skočit na další místo vstupu, 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

- Případně stiskněte softklávesu **POKROČILÝ**, 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**

Pokud jste změnili osové polohy:

- Stiskněte tlačítko **NC-START**

Když má řízení zpracovat NC-blok:

- Stiskněte tlačítko **NC-START**

- Případně opakujte kroky pro skok k dalšímu místu vstupu

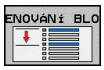
- Stiskněte tlačítko **NC-START**

> 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.

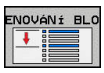
- Stiskněte softklávesu **POKRAČOVÁNÍ SKENOVÁNÍ BLOKU**
- Zadejte v pomocném okně následující údaje:
  - **Spuštění na: N** =8
  - **Opakování** = 1

- 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 BLOK**, ke zvolení posledního uloženého přerušení

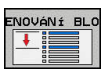
- Stiskněte tlačítko **NC-START**

Výpočet bloku v programech palet

Pomocí správy palet (opce # 22) 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 musíte ještě dodatečně definovat 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.



- Stiskněte softklávesu **VÝPOČET BLOKU**

> Řízení ukáže pomocné okno.

- **Řádek palety** = Zadejte číslo řádku tabulky palet
- Případně zadejte **Opakování** =, pokud NC-blok stojí uvnitř opakování části programu

- Popř. stiskněte softklávesu **POKROČILÝ**

> Řízení rozšíří pomocné okno.

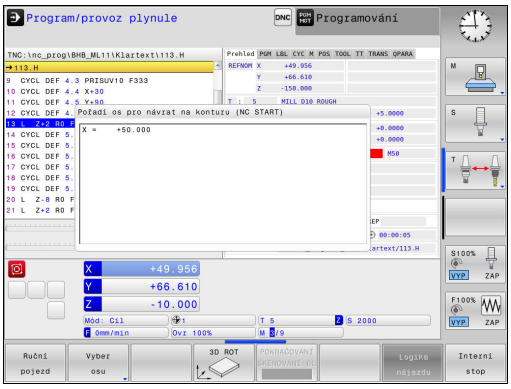
- Stiskněte softklávesu **ZVOLIT POSLEDNÍ BLOK**, ke zvolení posledního uloženého přerušení

- Stiskněte tlačítko **NC-START**

Opětné najeti na obrys

Pomocí funkce **NÁJEZD NA POSICI** najede TNC nástrojem na obrys obrobku v následujících situacích:

- Opětné najetí po pojíždění strojními osami během přerušení, které bylo provedeno bez **INTERNÍ STOP**
- Opětné najetí po Výpočtu bloku pomocí **VÝPOČET BLOKU**, 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

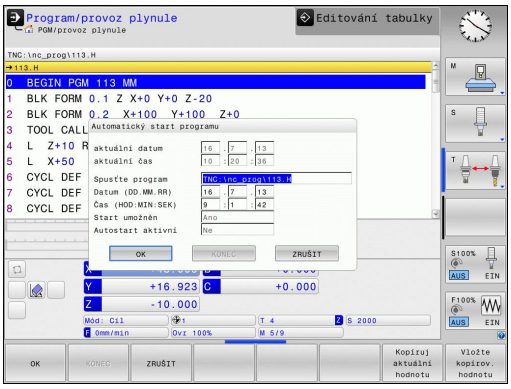
- Stiskněte tlačítko **NC-START**
- Zopakujte tento postup pro každou osu

16.6 Automatický start programu

Použití

Aby se mohl realizovat automatický start programu, musí být k tomu TNC výrobcem vašeho stroje připraveno. Respektujte informace v příručce ke stroji!

Pozor riziko pro obsluhu!
Funkce Autostart se nesmí používat u strojů, které nemají uzavřený pracovní prostor.



Softtlačítkem **AUTOSTART** můžete v některém provozním režimu odstartovat program aktivní v daném provozním režimu v okamžiku, který zadáte:

AUTOSTART

- 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**

16.7 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**

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**

Vymažte znak „/“

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

- Stiskněte softklávesu **ODSTRANIT**

16.8 Volitelné zastavení provádění programu

Použití

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Chování této funkce je závislé na provedení stroje.

TNC přeruší volitelně provádění programu u bloků, ve kterých je naprogramována funkce M1. Použijete-li funkci M1 v provozním režimu **Běh programu**, pak TNC 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**.

17

MOD-funkce

17.1 Funkce MOD

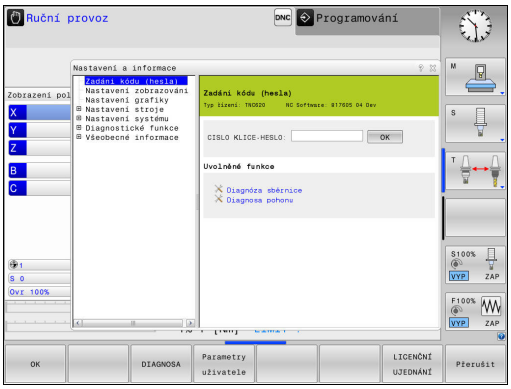
Pomocí MOD-funkcí můžete volit dodatečná zobrazení a možnosti zadávání. Navíc můžete zadat číslo kódu k získání přístupu ke chráněným oblastem.

Volba funkcí MOD

Otevřete pomocné okno s MOD-funkcemi:

MOD

- Volba MOD-funkce: stiskněte klávesu **MOD**. TNC 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**.

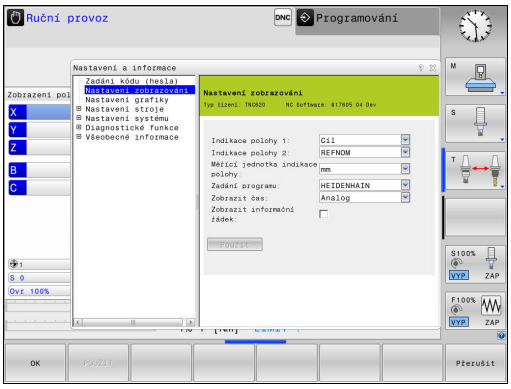
Je-li k dispozici více možností nastavení, pak můžete stisknutím klávesy **GOTO** zobrazit okno, ve kterém jsou současně viditelné všechny možnosti nastavení. Klávesou **ENT** zvolíte nastavení. Nechcete-li nastavení měnit zavřete okno klávesou **END**.

Ukončení funkce MOD

- Ukončení MOD-funkce: stiskněte softklávesu **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 stroje

- Kinematika
- Meze pojezdu
- Soubor používaných nástrojů
- Externí přístup

Nastavení systému

- Nastavení systémového času
- Definování připojení k síti
- Síť: Konfigurace IP

Diagnostické funkce

- Diagnostika sběrnice
- Diagnostika pohonu
- HeROS informace

Všeobecné informace

- Verze softwaru
- FCL-informace
- Licenční informace
- Strojní časy

17.2 Grafická nastavení

Pomocí MOD-funkce **Nastavení grafiky** můžete zvolit typ a kvalitu modelu .

Nastavení grafiky zvolíte takto:

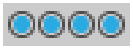
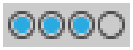
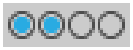
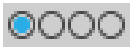
- Zvolte v nabídce MOD skupinu **Nastavení grafiky**
- Zvolte typ modelu
- Zvolte kvalitu modelu
- Stiskněte softklávesu **POUŽÍT**
- Stiskněte softklávesu **OK**

Pro grafická nastavení TNC máte následující parametry simulace:

Typ modelu

Zobrazený symbol	Výběr	Vlastnosti	Použití
	3D	velmi podrobné, časově a paměťově náročné	Frézování s podřezáváním, Frézování a soustružení
	2.5D	rychle	Frézování bez podřezávání
	bez modelu	velmi rychle	Čárová grafika

Kvalita modelu

Zobrazený symbol	Výběr	Vlastnosti
	Velmi vysoká	vysoké datové toky, přesné zobrazení geometrie nástroje, je možné zobrazení koncových bodů bloků a čísel bloků,
	vysoky	vysoké datové toky, přesné zobrazení geometrie nástroje
	střední	střední datové toky, přibližná geometrie nástroje
	nízká	nízké datové toky, hrubé znázornění geometrie nástroje

17.3 Strojní nastavení

Externí přístup

Respektujte informace v příručce ke stroji! Výrobce stroje může konfigurovat možnosti externího přístupu.

Funkce závislá na daném stroji: Softtlačítkem **TNCOPT** můžete povolit nebo zablokovat přístup externímu diagnostickému programu nebo programům pro uvádění do provozu.

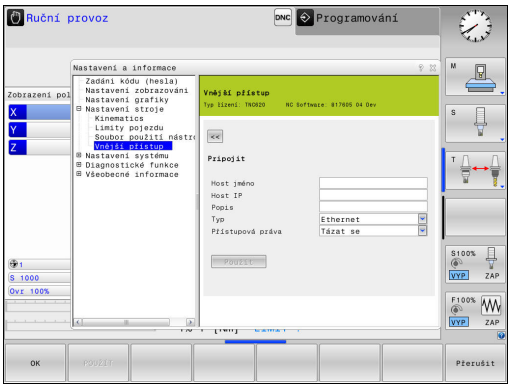
Pomocí MOD-funkce **Vnější přístup** můžete povolit nebo blokovat přístup k TNC. Pokud jste zablokovali externí přístup, tak se poté nedá k TNC připojit a vyměňovat si data přes síť nebo sériové spojení, např. s programem pro dálkový přenos dat TNCremo.

Zablokování externího přístupu:

- Zvolte v nabídce MOD 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**. TNC 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 TNC 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 TNC 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

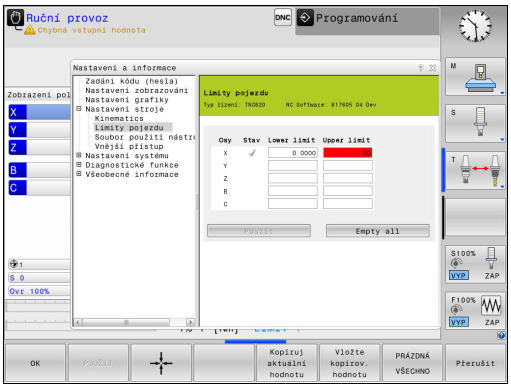
V přehledu je aktivní spojení označeno zeleným symbolem.

Spojení bez přístupového oprávnění jsou v přehledu znázorněná šedou barvou.

Zadejte meze pojezdu

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Funkci **Limity pojezdu** musí povolit a upravit 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**. TNC kontroluje platnost zadaných hodnot
- Stiskněte softklávesu **OK**

Bezpečnostní pásmo se aktivuje automaticky, jakmile jste v některé ose nastavili platnou mez. Nastavení zůstanou zachována i po novém startu řízení.

Bezpečnostní pásmo můžete vypnout pouze smazáním všech hodnot nebo stiskem softklávesy **PRÁZDNÁ VŠECHNO**.

Soubor použití nástrojů

Funkce kontroly použitelnosti nástroje musí být povolena výrobcem stroje. Respektujte informace v příručce ke stroji!

Funkcí MOD **Soubor použití nástrojů** zvolíte, zda TNC 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

Funkci **Výběr kinematiky** musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Tuto funkci můžete používat k testování programů, jejichž kinematika neodpovídá kinematice aktivního stroje. Pokud výrobce vašeho stroje do něho uložil různé kinematiky a povolil jejich výběr, tak můžete MOD-funkcí aktivovat jednu z nich. Pokud volíte kinematiku pro testování programu, zůstane tím strojní kinematika nedotčená.

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud přepnete kinematiku pro provoz stroje, provádí TNC všechny následující pojezdy se změněnou kinematikou.

Dbejte na volbu správné kinematiky pro přezkoušení vašeho obrobku při testování programu.

17.4 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.

Ruční nastavení systémového času:

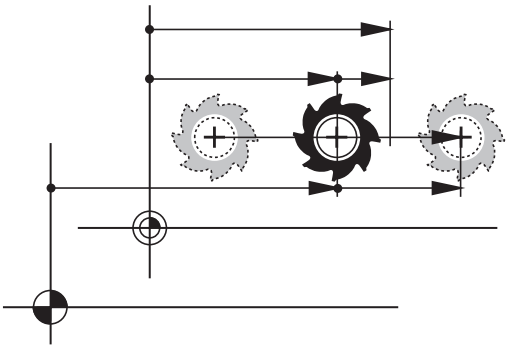
- Zvolte v nabídce MOD skupinu **Nastavení systému**
- Stiskněte softklávesu **DATUM/ ČAS NASTAVIT**
- Zvolte vaši časovou zónu v části **Časová zóna**
- Stiskněte softklávesu **LOCAL/NTP**, pro volbu položky **Nastav čas ručně**
- Podle potřeby upravte datum a čas
- Stiskněte softklávesu **OK**

Nastavení systémového času pomocí NTP-serveru:

- Zvolte v nabídce MOD skupinu **Nastavení systému**
- Stiskněte softklávesu **DATUM/ ČAS NASTAVIT**
- Zvolte vaši časovou zónu v části **Časová zóna**
- Stiskněte softklávesu **LOCAL/NTP**, pro volbu položky Nastavit čas synchronizací s NTP-serverem
- Zadejte název hostitele nebo URL některého NTP-serveru
- Stiskněte softklávesu **PŘIDAT**
- Stiskněte softklávesu **OK**

17.5 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 indikace polohy TNC můžete volit následující souřadnice:

Funkce	Indikace
Požadovaná poloha; z TNC aktuálně předvolená hodnota	CÍL (SOLL)
Aktuální poloha; okamžitá poloha nástroje	AKT (IST)
Referenční poloha; aktuální poloha vztažená k nulovému bodu stroje	REFAKT (REFIST)
Referenční poloha; požadovaná poloha vztažená k nulovému bodu stroje	REFCÍL (REFSOLL)
Vlečná odchylka; rozdíl mezi požadovanou a aktuální polohou	VL.OD. (SCHPF)
Zbývající dráha do programované polohy v systému zadávání; rozdíl mezi aktuální a cílovou polohou	ISTRW
Zbývající dráha do programované polohy vztažená k nulovému bodu stroje; rozdíl mezi referenční a cílovou polohou	REFRW
Pojezdové dráhy realizované funkcí proložení polohování ručním kolečkem (M118)	M118

Pomocí MOD-funkce **Indikace polohy 1** zvolíte typ indikace polohy v zobrazení stavu.

Pomocí MOD-funkce **Indikace polohy 2** zvolíte typ indikace polohy v dodatečném zobrazení stavu.

17.6 Měrový systém Volba

Použití

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

- Metrická měrová soustava: například X = 15,789 (mm) Indikace se 3 místy za desetinnou tečkou
- Palcová měrová soustava: například X = 0,6216 (inch) Indikace se 4 místy za desetinnou tečkou

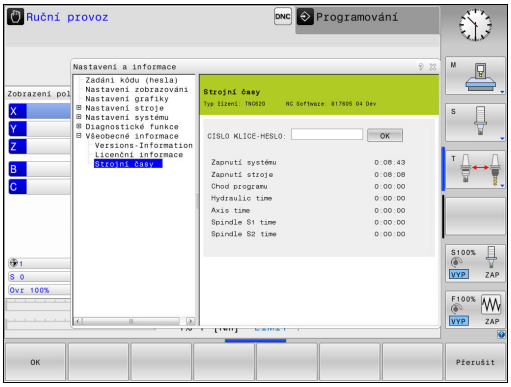
Jestliže jste aktivovali indikaci v palcích, zobrazuje TNC i posuv v palcích/min. V palcovém programu musíte posuv zadávat zvětšený o koeficient 10.

17.7 Zobrazení provozních časů

Použití

Pomocí MOD-funkce **STROJNÍ ČASY** si můžete nechat zobrazit různé provozní časy:

Doba provozu	Význam
Zapnutí systému	Provozní čas řídicího systému od okamžiku uvedení do provozu
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.

17.8 Číslo softwaru

Použití

Po zvolení MOD-funkce **Softwarová verze** se na obrazovce TNC 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)

V MOD-funkci **FCL-informace** ukazuje TNC následující informace:

- **Vývojová verze (FCL = Feature Content Level):** Vývojová verze, instalovaná v řízení
  Další informace: "Stav vývoje (funkce Upgrade - Aktualizace)", Stránka 11

17.9 Zadání kódu (hesla)

Použití

Pro následující funkce TNC vyžaduje číselný kód:

Funkce	Heslo
Zvolte uživatelské parametry	123
Konfigurace karty Ethernet	NET123
Povolení speciálních funkcí při programování Q-parametrů	555343

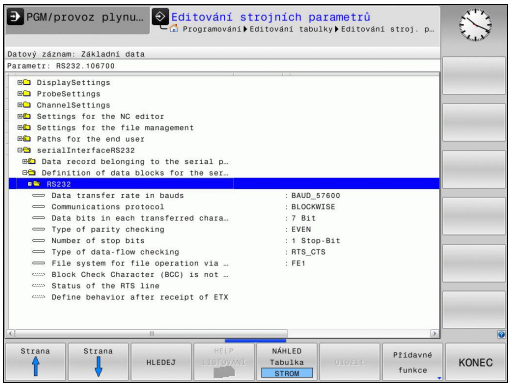
17.10 Seřízení datových rozhraní

Sériová rozhraní na TNC 620

TNC 620 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. TNC 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).

Nastavení PO BLOCÍCH (BLOCKWISE) zde označuje formu přenosu dat, při níž se data přenáší hromadně po blocích. Nezaměňovat s příjmem dat po blocích a současným zpracováním po blocích u starších souvislých řídicích systémů TNC. Příjem po blocích a současné zpracování stejného NC-programu řídicí systém nepodporuje!

Protokol přenosu dat	Výběr
Standardní přenos dat (přenos po řádcích)	STANDARD
Přenos dat po paketech	PO BLOCÍCH
Přenos bez protokolu (přenos pouze znaků)	RAW_DATA

Nastavení datových bitů (dataBits 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 TNC.
- 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)

V provozních režimech FE2 a FEX nemůžete používat funkce „Načíst všechny programy“, „Načíst nabídnutý program“ a „Načíst adresář“.

Symbol	Externí zařízení	Provozní režim
	PC s přenosovým softwarem HEIDENHAIN TNCremo	LSV2
	Disketové jednotky HEIDENHAIN	FE1
	Externí zařízení jako tiskárna, čtečka, děrovačka, PC bez TNCremo	FEX

Software pro přenos dat

Pro přenos souborů z TNC a do TNC budete potřebovat software firmy HEIDENHAIN pro datový přenos TNCremo. Pomocí TNCremo můžete řídit přes sériové rozhraní nebo přes rozhraní Ethernet všechny řídicí systémy HEIDENHAIN.

Aktuální verzi TNCremo si můžete zdarma stáhnout z internetu – HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.de, <Dokumentace a informace>, <Software>, <Download-Oblast>, <PC-software>, <TNCremo>).

Systémové předpoklady pro TNCremo:

- PC s procesorem 486 nebo lepším
- Operační systém Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 MBytů operační paměti
- 5 MBytů volného prostoru na vašem pevném disku
- Jedno volné sériové rozhraní nebo připojení k síti TCP/IP

Instalace pod Windows

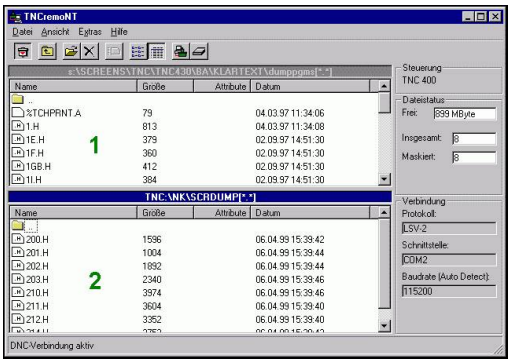
- ▶ Spusťte instalační program SETUP.EXE ze správce souborů (průzkumník)
- ▶ Řiďte se instrukcemi programu SETUP

Spuštění TNCremo pod Windows

- ▶ Klepněte myší na <Start>, <Programy>, <APLIKACE HEIDENHAIN>, <TNCremo>

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

Přenos dat mezi TNC a TNCremo



Před přenosem programu z TNC do PC bezpodmínečně uložte program, který máte právě v TNC zvolený. TNC ukládá změny automaticky při změně provozního režimu na TNC nebo když zvolíte Správu souborů klávesou **PGM MGT**.

Prověřte, zda je TNC 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 TNC a zobrazí ji ve spodní části hlavního okna 2
- Pro přenos souboru z TNC do PC vyberte klepnutím myší soubor v okně TNC a přetáhněte vybraný soubor při stisknutém tlačítku myši do okna PC 1
- Pro přenos souboru z PC do TNC vyberte klepnutím myší soubor v okně PC a přetáhněte vybraný soubor při stisknutém tlačítku myši do okna TNC 2

Chcete-li řídit přenos dat z TNC, pak konfigurujte spojení na PC takto:

- Zvolte <Další volby>, <TNCserver>. TNCremo pak spustí serverový režim a může přijímat data z TNC nebo k TNC data vysílat
- Zvolte v TNC funkce pro správu dat klávesou **PGM MGT** a přeneste požadované soubory
  Další informace: "Datový přenos z nebo na externí nosič dat", Stránka 163

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 229

Ukončení programu TNCremo

Zvolte bod nabídky <Soubor>, <Ukončit>

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

17.11 Rozhraní Ethernet

Úvod

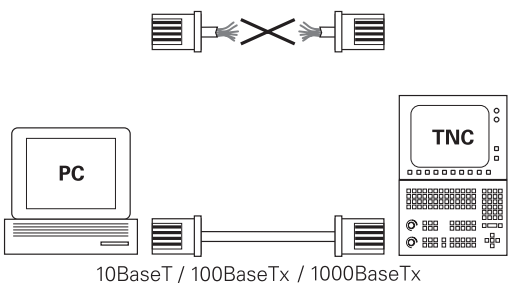
TNC je standardně vybaveno síťovou kartou Ethernet, aby se mohl řídicí systém připojit do vaší sítě jako Klient. TNC přenáší data přes kartu Ethernet

- protokolem **smb** (**s**erver **m**essage **b**lock) pro operační systémy Windows, nebo
- skupinou protokolů **TCP/IP**(Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) a pomocí NFS (Network File System)

Možnosti připojení

Kartu Ethernet TNC můžete připojit do vaší sítě přípojkou RJ45 (X26, 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 TNC do vaší počítačové sítě kabel s kroucenými páry vodičů.



Maximální délka kabelu mezi TNC a uzlovým bodem je závislá na kvalitě kabelu, na jeho opláštění a druhu sítě (1000BaseTX, 100BaseTX nebo 10BaseT)

TNC můžete bez velkých výdajů propojit také přímo s PC, které je vybaveno kartou Ethernet. TNC (přípojka X26) a toto PC propojte křížovým kabelem Ethernet (obchodní označení: křížový propojovací kabel ”Patch” nebo křížový kabel STP)

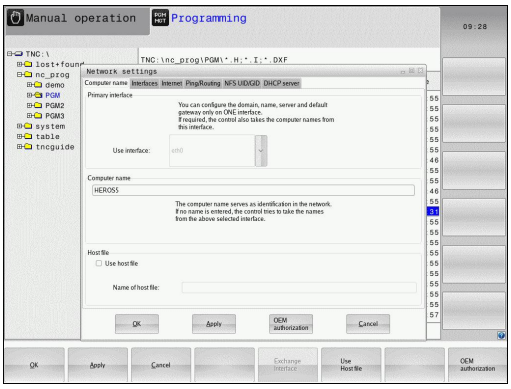
Konfigurování TNC

Dejte si TNC nakonfigurovat od specialisty na počítačové sítě.

- V režimu **Programování** stiskněte klávesu **MOD** a zadejte heslo NET123
- Ve správě souborů stiskněte softklávesu **SÍŤ**.**SÍŤ**

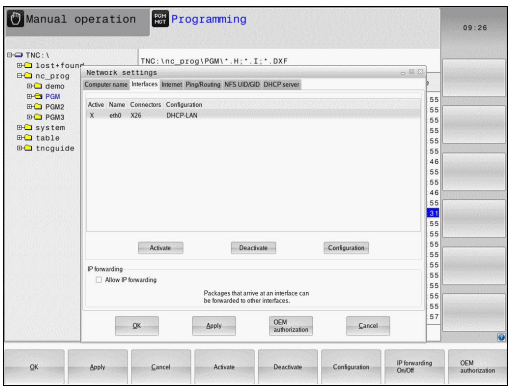
Obecná síťová nastavení

- 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 TNC vidět ve vaší firemní síti
Host-soubor	**Je potřeba pouze pro speciální aplikace**: Název souboru, v němž je definováno přiřazení IP-adres a názvů počítačů.

- K zadání nastavení rozhraní zvolte kartu **Rozhraní**:



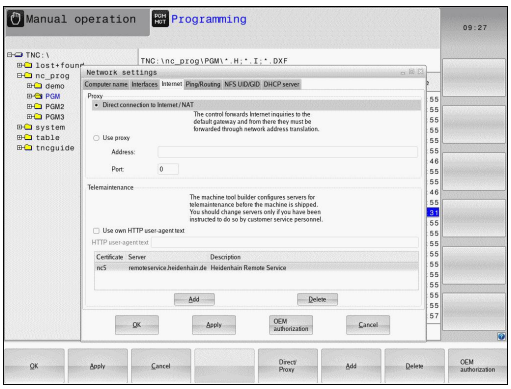
Nastavení	Význam
Seznam rozhraní	Seznam aktivních rozhraní Ethernet. Zvolte jedno rozhraní ze seznamu (myší nebo směrovými klávesami) ■ Tlačítko **Aktivovat**: Aktivování zvoleného rozhraní (**X** ve sloupci **Aktiv.**) ■ Tlačítko **Deaktivovat**: Deaktivace zvoleného rozhraní (**-** ve sloupci **Aktiv.**) ■ 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 TNC na opčně přítomné druhé rozhraní Ethernetu TNC. 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 ■ **Název**: Název rozhraní, které právě konfigurujete ■ **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: ■ **DHCP-LAN**: Nastavení pro standardní rozhraní Ethernet TNC, která mají fungovat v jedné standardní firemní síti ■ **MachineNet**: Nastavení pro druhé, opční rozhraní Ethernet, ke konfiguraci sítě stroje Příslušnými tlačítky můžete profily uložit, nahrát a smazat
IP-adresa	■ Opce **Automaticky získat IP-adresu**: TNC má získat IP-adresu od serveru DHCP ■ 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**: TNC má získat IP-adresu serveru DNS (Doménových názvů) automaticky ■ Opce **DNS určit ručně**: Ruční zadání IP-adres serveru a názvu domény
Default Gateway (Standardní brána)	■ Opce **Default gateway určit automaticky**: TNC má automaticky získat Default-Gateway (standardní bránu) ■ Opce **Default gateway určit ručně**: Ruční zadání IP-adresy Default-Gateways (standardní brány)

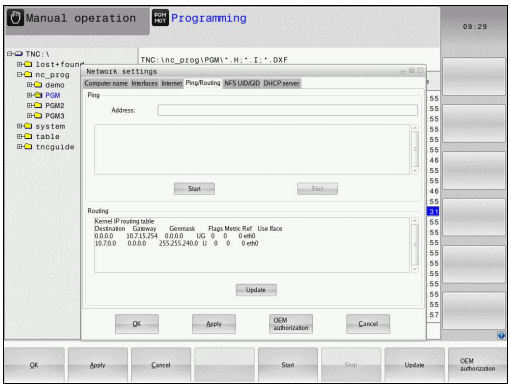
▶ Změny převezmete tlačítkem **OK** nebo je odmítnete tlačítkem **Zrusit**

▶ Zvolte kartu **Internet**.



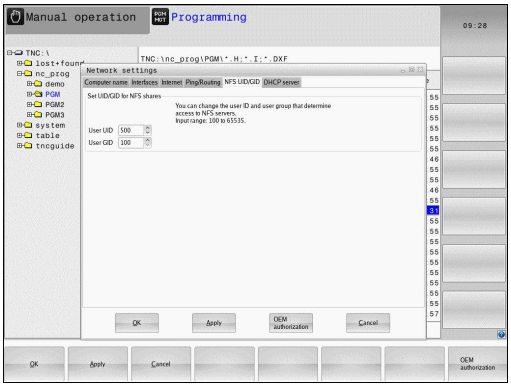
Nastavení	Význam
Proxy	■ **Přímé spojení k Internet / NAT**: Internetové dotazy předává řídicí systém dále na standardní Gateway a tam se musí dále předávat přes Network Address Translation (např. při přímém připojení k modemu) ■ **Použijte Proxy**: Definujte**Adresu** a **Port** internetového routeru 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**:

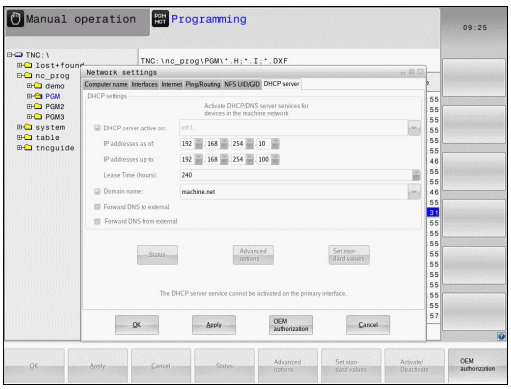


Nastavení	Význam
Ping	Do zadávacího políčka **Adresa:** zadejte IP-číslo, k němuž chcete síťové spojení překontrolovat. Zadání: Čtyři čísla oddělená tečkami, například **160.1.180.20.** Alternativně můžete zadat také název počítače, k němuž chcete síťové spojení překontrolovat. ■ Tlačítko **Start**: Spuštění kontroly, TNC zobrazí stavové informace v políčku Ping ■ Tlačítko**Stop**: Konec kontroly
Routing	Pro síťové specialisty: Stavové informace operačního systému ohledně aktuálního směrování. ■ Tlačítko **Aktualizovat**: Aktualizování směrování

▶ Zvolte kartu **NFS UID / GID** pro zadání identifikace uživatele a skupiny:



Nastavení	Význam
Zadat UID/ GID pro NFS oddíly	■ **User ID**:Definice uživatelské identifikace koncového uživatele, s níž přistupuje k souborům v síti. Hodnotu si zjistěte u správce sítě ■ **Group ID**: Definice s jakou skupinovou identifikací přistupujete v síti k souborům. Hodnotu si zjistěte u správce sítě



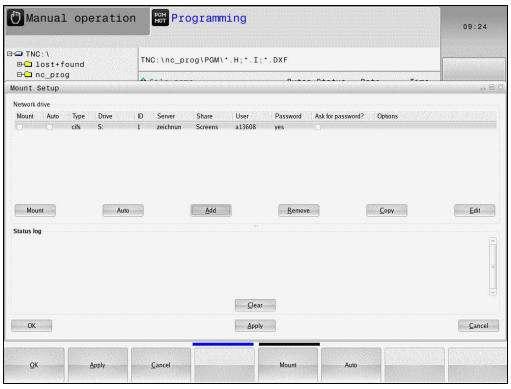
- **DHCP Server**: Nastavení pro automatickou konfiguraci sítě

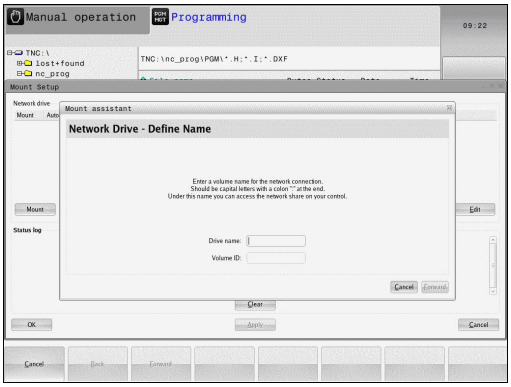
Nastavení	Význam
DHCP Server	■ **IP-adresy od** :Definice od které IP-adresy má řízení odvodit seznam (Pool) dynamických IP-adres. Šedivé hodnoty přebírá TNC ze statické IP-adresy definovaného rozhraní Ethernet, tyto nelze změnit. ■ **Adresy IP do**: Definice až ke které IP-adrese má TNC odvodit seznam (Pool) dynamických IP-adres. ■ **Doba pronájmu (Lease Time - hodiny)**: Doba, během které má zůstat dynamická IP-adresa rezervovaná pro jednoho klienta. Přihlásí-li se klient během této doby, tak TNC mu přiřadí znovu stejnou dynamickou IP-adresu. ■ **Domainname**: Zde můžete definovat dle potřeby název strojní sítě. To je potřeba tehdy, když jsou např. . přidělená stejná jména ve strojní síti i v externí síti. ■ **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. ■ **Podporovat DNS z vnějšku**: Když je aktivní **IP Forwarding** (IP předávání; karta Rozhraní) můžete touto opcí určit, aby TNC dále předávalo žádosti o DNS od zařízení v rámci strojní sítě také na názvový server externí sítě, pokud DNS-server MC nemůže na požadavek odpovědět. ■ Tlačítko **Stav**: Vyvolání přehledu zařízení, která mají ve strojní síti dynamické IP-adresy. Navíc můžete provést nastavení pro tato zařízení ■ Tlačítko **Pokročilé opce**: Rozšířené možnosti nastavení pro server DNS/DHCP. ■ Tlačítko **Zadat stan- dardní hodnoty**: Dosadit tovární nastavení.

- **Sandbox**: Změny provádějte pouze po dohodě s výrobcem vašeho stroje

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 TNC ukazuje příslušný stav síťových připojení: ■ **Mount**: Síťovou jednotku připojit / nepřipojovat ■ **Auto**: Síťová jednotka se má připojit automaticky / ručně ■ **Typ**: Druh síťového spojení. Možné jsou cifs a nfs ■ **Disk**: Označení jednotky TNC ■ **ID**: Interní ID, které znamená definování několika spojení přes jeden Mount-Poing ■ **Server**: Název serveru ■ **Sdílet jméno**: Název adresáře na serveru, ke kterému má TNC přistupovat ■ **Užívatel**: Název uživatele v síti ■ **Heslo**: Chráněné nebo nechráněné heslo síťové jednotky ■ **Žádat heslo?**: Vyžadovat / nevyžadovat při spojení heslo ■ **Opce**: Indikace dodatečných opcí spojení Síťové jednotky spravujete přes tlačítka. Pro přidání síťové jednotky použijte tlačítko **Přidat**: TNC spustí Asistenta spojení, kde můžete zadat všechny potřebné údaje v řízeném dialogu
Log stavu	Zobrazení stavových informací a chybových hlášení. Tlačítkem Vyprázdnit můžete smazat obsah stavového okna.

17.12 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 standardní nastavení od vašeho specialisty na počítačové sítě a případně upravit.

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 92
- 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 ■ **LSV2** obsahuje vedle funkčnosti pro TNCRemo nebo Teleservice také rozhraní Heidenhain DNC (porty 19000 až 19010) ■ **SMB** se vztahuje pouze na příchozí SMB-spojení, takže když se na NC uděluje povolení Windows. Odchozím SMB-spojením (když tedy je povolení Windows vázané na NC) nelze zabránit. ■ **SSH** označuje protokol SecureShell (Port 22). Přes tento SSH-protokol se může od HeROS 504 provádět LSV2 bezpečně tunelem. ■ **VNC** protokol znamená přístup k obsahu obrazovky. Je-li tato služba zablokovaná, nelze ani s programy Teleservisu od Heidenhaina přistupovat k obsahu obrazovky (např. fotografie obrazovky). Je-li tato služba zablokovaná, tak se zobrazí v konfiguračním dialogu VNC varování od HeROSu, že je VNC ve firewallu zablokované.

Opce	Význam
Metoda	Pod **Metodou** se může konfigurovat, zda služba není dostupná pro nikoho (**Prohibit all**), nebo je dostupná pro všechny(**Permit all**) nebo je dostupná pouze pro někoho (Permit some). Je-li uvedeno **Permit some**, musí se pod Computer uvést počítač, kterému se má povolit přístup k příslušné službě. Není-li pod **Computer** uveden žádný počítač, tak se při ukládání konfigurace automaticky aktivuje nastavení **Prohibit all** (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

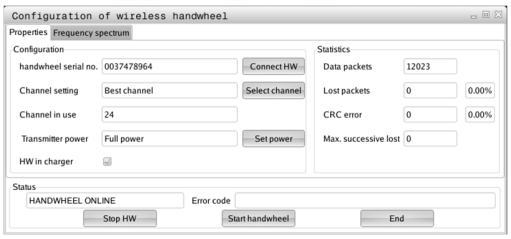
17.13 Konfigurování bezdrátového ručního kolečka HR 550FS

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

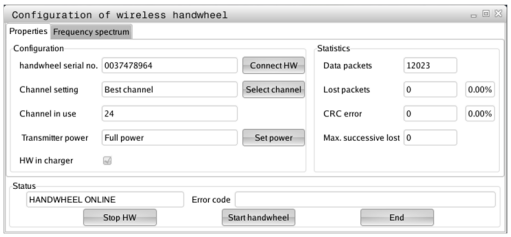
Přiřazení bezdrátového ručního kolečka určitému držáku ručního kolečka



- ▶ 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**
- ▶ Klikněte na tlačítko **přiřadit HR**: TNC uloží sériové číslo vloženého bezdrátového 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

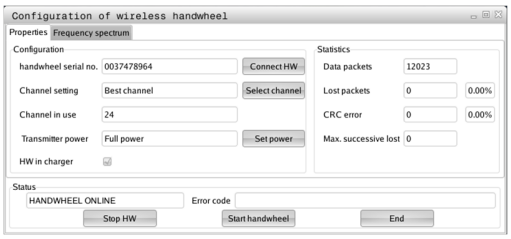
Při automatickém startu bezdrátového ručního kolečka se TNC snaží zvolit kanál, který poskytuje nejlepší rádiový signál. Pokud chcete nastavit kanál sami, tak postupujte takto:



- 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**: TNC 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**: TNC zobrazí všechna dostupná čísla kanálů. Zvolte myší číslo kanálu, v němž TNC zjistil nejmenší rádiový provoz.
- Uložte konfiguraci a opusťte nabídku konfigurace: stiskněte softklávesu **KONEC**

Nastavení vysílacího výkonu

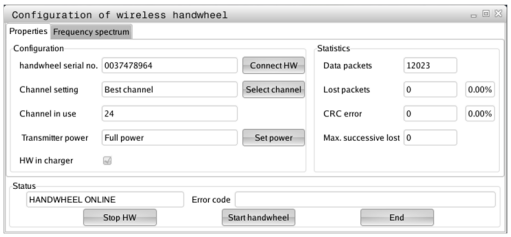
Uvědomte si, že při redukci vysílacího výkonu se snižuje dosah bezdrátového ručního kolečka.



- 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**: TNC zobrazí tři dostupná nastavení výkonu. Vyberte myší požadované nastavení.
- Uložte konfiguraci a opusťte nabídku konfigurace: stiskněte softklávesu **KONEC**

17.13 Konfigurování bezdrátového ručního kolečka HR 550FS

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**: TNC ukáže nabídku konfigurace se statistickými údaji

Pod **Statistikou** TNC 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 TNC 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 649

Další informace: "Nastavení vysílacího výkonu", Stránka 649

17.14 Nahrát strojní konfiguraci

Použití

> **!** Pozor, ztráta dat!
>
> TNC přepíše při provádění zálohování vaši strojní konfiguraci. Přepsaná strojní data se přitom ztratí. Tuto operaci nelze vrátit zpátky!

Výrobce vašeho stroje vám může dát k dispozici zálohování se strojní konfigurací. Po zadání hesla **RESTORE** (Obnovit) můžete nahrát zálohu na váš stroj nebo programovací pracoviště. Pro nahrání zálohy postupujte takto:

- V dialogu MOD zadejte heslo **RESTORE**
- Ve správě souborů TNC zvolte záložní soubor (např. BKUP-2013-12-12_.zip), TNC otevře pomocné okno pro Zálohu
- Stiskněte tlačítko Nouzového zastavení (Not-Aus).
- Pro spuštění zálohování stiskněte softklávesu **OK**

18

Tabulky a přehledy

18.1 Uživatelské parametry závislé na stroji

Použití

Zadávání parametrů se provádí v **Editoru konfigurace**.

Aby se uživateli umožnilo nastavení funkcí, které jsou závislé na stroji, může váš výrobce stroje definovat, které strojní parametry budou k dispozici jako Uživatelské parametry Navíc může výrobce vašeho stroje začlenit do TNC i další parametry stroje, které zde dále nejsou popsané.

Respektujte informace v příručce ke stroji!

V Editoru konfigurace jsou strojní parametry shrnuty ve stromové struktuře do parametrických objektů. Každý parametrický objekt má nějaký název (např.**Nastavení pro zobrazení na obrazovce**), který umožňuje odhadnout funkci jeho parametrů. Parametrický objekt (entita) je označen ve stromové struktuře znakem „E“ v symbolu složky. Některé strojní parametry mají kvůli jednoznačné identifikaci klíčový název (Key-Name), který parametr přiřadí určité skupině (např. X pro osu X). Příslušná složka skupiny má klíčový název a je označená znakem „K“ v symbolu složky.

Nacházíte-li se v editoru konfigurace uživatelských parametrů, můžete tam měnit znázornění stávajících parametrů. Se standardním nastavením se parametry zobrazují s krátkými, vysvětlujícími texty. Přejete-li si zobrazovat skutečné systémové názvy parametrů, stiskněte tlačítko pro rozdělení obrazovky a poté softklávesu **UKÁZAT NÁZEV SYSTEMU**. Přejete-li si vrátit se zase do standardního náhledu, tak postupujte stejným způsobem.

Parametry a objekty, které ještě nejsou aktivní, se znázorňují šedivou ikonou. Softtlačítkem **PŘÍDAVNÉ FUNKCE** a **VLOŽIT** je můžete aktivovat.

TNC 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**.

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 TNC ikonu, která poskytuje dodatečné informace k této řádce. Ikony mají následující význam:

- Existuje další větev, ale je skrytá
- Větev je odkrytá
- Prázdný objekt, nelze ho rozbalit
- Inicializované strojní parametry
- Neinicializované (opční) strojní parametry
- Čitelné ale nelze upravit
- Není čitelné a nelze upravit

V seznamu symbolů složek je rozpoznatelný typ konfigurace objektu:

- Klíč (název skupiny)
- Seznam
- Entita (parametrický objekt)

Zobrazení textu nápovědy

Klávesou **HELP** (Nápověda) se může zobrazit ke každému 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**.

Nový stisk klávesy **HELP** (Nápověda) text nápovědy opět vypne.

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.

Tabulky a přehledy

18.1 Uživatelské parametry závislé na stroji

Seznam parametrů

Nastavování parametrů

DisplaySettings

Nastavení zobrazení na obrazovce

Pořadí zobrazovaných os

[0] až [7]

Závisí na dostupných osách

Druh indikace polohy v Pozičním okně

POŽADOVANÁ
AKTUÁLNÍ
REFAKT
REFPOŽADOVANÁ
SCHPF
ISTRW
REFRW
M 118

Způsob zobrazení polohy v indikaci stavu

POŽADOVANÁ
AKT
REFAKT
REFPOŽADOVANÁ
SCHPF
ISTRW
REFRW
M 118

Definice oddělovacího znaku desetinných míst pro indikaci polohy

.

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
False: Softtlačítko tabulky Preset se zobrazí

Velikost písma v indikaci programu

FONT_APPLICATION_SMALL
FONT_APPLICATION_MEDIUM

Nastavování parametrů

DisplaySettings

Rozlišení jednotlivých os

Seznam všech dostupných os

Rozlišení indikace pozice v mm, popř. ve stupních

0.1
0.05
0.01
0.005
0.001
0.0005
0.0001
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

Tabulky a přehledy

18.1 Uživatelské parametry závislé na stroji

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-znázornění
Typ modelu 3D-znázornění
3D (náročné na výpočty): Znázornění modelu pro komplexní obrábění s podříznutím
2,5D: Znázornění modelu pro obrábění ve 3 osách
Bez modelu: Znázornění modelu je vypnuté

Kvalita modelu v 3D-znázornění
very high: Vysoké rozlišení; Je možné znázornění koncových bodů bloku
high: Vysoké rozlišení
medium: Střední rozlišení
low: Nízké rozlišení

DisplaySettings
Nastavení
indikace polohy
Indikace polohy

při TOOL CALL DL
As Tool Length: Naprogramovaný přídavek DL je považován pro zobrazení polohy obrobku jako změna délky nástroje
As Workpiece Oversize: Naprogramovaný přídavek DL je považován pro zobrazení polohy obrobku jako přídavek obrobku

---

Nastavování parametrů

ProbeSettings

Konfigurace měření nástroje

TT140_1

M-funkce pro orientaci vřetena

-1: orientace vřetena přímo přes NC

0: funkce není aktivní

1 až 999: číslo M-funkce pro orientaci vřetena

Snímací rutina

MultiDirections: Snímat z více směrů

SingleDirection: Snímat z jednoho směru

Směr snímání pro měření rádiusu nástroje

X_Positive, Y_Positive, X_Negative, Y_Negative, Z_Positive, Z_Negative (závisí na ose nástroje)

Vzdálenost mezi spodní hranou nástroje a horní hranou hrotu

0,001 až 99,9999 [mm]: Přesazení hrotu vůči nástroji

Rychloposuv ve snímacím cyklu

10 až 300 000 [mm/min]: Rychloposuv ve snímacím cyklu

Snímací posuv pro měření nástrojů

1 až 3 000 [mm/min]: Snímací posuv pro měření nástrojů

Výpočet 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 počtu otáček

MinSpindleSpeed: Použít minimální počet otáček vřetena

Maximální povolená oběžná rychlost na břitu nástroje

1 až 129 [m/min]: Přípustná oběžná rychlost na obvodu frézy

Maximální přípustné otáčky při měření nástroje

0 až 1 000 [1/min]: Maximální přípustné otáčky

Maximálně přípustná chyba měření při měření nástroje

0,001 až 0,999 [mm]: První maximálně přípustná chyba měření

Maximálně přípustná chyba při měření nástroje

0,001 až 0,999 [mm]: Druhá maximálně přípustná chyba měření

NC-Stop během zkoušky nástroje

True: program NC bude zastaven při překročení tolerance zlomení

False: program NC nebude zastaven

Nastavování parametrů

Stop NC během měření nástroje

True: program NC bude zastaven při překročení tolerance zlomení

False: program NC nebude zastaven

Změna tabulky nástrojů při kontrole a měření nástroje

AdaptOnMeasure: Po měření nástroje se tabulka změní

AdaptOnBoth: Po zkoušce a měření nástroje se tabulka změní

AdaptNever: Po kontrole a měření nástroje se tabulka nástroje nezmění

Konfigurace kulatého snímacího hrotu

TT140_1

Souřadnice středu snímacího hrotu

[0]: X-souřadnice středu snímacího hrotu vztažená k nulovému bodu stroje

[1]: Y-souřadnice středu snímacího hrotu vztažená k nulovému bodu stroje

[2]: Z-souřadnice středu snímacího hrotu vztažená k nulovému bodu stroje

Bezpečná vzdálenost nad hrotem při předpolohování

0,001 až 99 999,9999 [mm]: Bezpečná vzdálenost ve směru osy nástroje

Bezpečná vzdálenost kolem hrotu při předpolohování

0,001 až 99 999,9999 [mm]: Bezpečná vzdálenost v rovině kolmé k ose nástroje

Tabulky a přehledy

18.1 Uživatelské parametry závislé na stroji

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**
  - 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 „Zadat hloubku zápornou“
      - **on: vydat chybové hlášení**
      - **off: žádné 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**
      - **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**

Nastavování parametrů

off: Chybové hlášení se zobrazí

Chování M7 a M8 v cyklech 202 a 204

TRUE: Am 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

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 až 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

Tabulky a přehledy

18.1 Uživatelské parametry závislé na stroji

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 50000: Délka programu, v níž se má zkontrolovat geometrie

Programování DIN/ISO: Kroky číslování bloků

0 až 250: Přírůstky číslování, s nimiž se vytváří bloky DIN/ISO v programu

Definování programovatelných os

TRUE: Použít stanovenou osovou konfiguraci

FALSE: Použít standardní osovou konfiguraci XYZABCUVW

Chování v blocích s polohováním souběžným s osou

TRUE: Polohovací bloky paralelně s osou jsou povolené

FALSE: Polohovací bloky paralelně s osou jsou zablokované

Číslo řádku, ke kterému se hledají stejné prvky syntaxe

500 až 50000: Hledat zvolené prvky směrovými tlačítky nahoru/dolů

Chování funkce PARAXMODE pro osy UVW

FALSE: Funkce PARAXMODE je povolena

Nastavování parametrů

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 TNC ve správě souborů

Cesta výstupu FN 16 pro zpracování

Cesta pro výstup FN 16, když není v programu definovaná žádná cesta

Programování výstupní cesty FN 16 pro režim Programování a Test programu

Cesta pro výstup FN 16, když není v programu definovaná žádná cesta

Sériové rozhraní RS232

Další informace: "Seřízení datových rozhraní", Stránka 633

18.2 Zapojení konektorů a přípojných kabelů pro datová rozhraní

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

Rozhraní splňuje požadavky EN 50 178 na **Bezpečné oddělení od sítě**.

Při použití adaptérového bloku s 25 piny:

TNC		**VB 365725-xx**			**Adaptérový blok 310085-01**		**VB 274545-xx**		
Kolíček	Obsazení	Zásuvka	Barva	Zdířka	Kolíček	Zdířka	Kolíček	Barva	Zdířka
1	neobsazovat	1		1	1	1	1	bílá/hnědá	1
2	RXD	2	žlutá	3	3	3	3	žlutá	2
3	TXD	3	zelená	2	2	2	2	zelená	3
4	DTR	4	hnědá	20	20	20	20	hnědá	8
5	Signálová zem	5	červená	7	7	7	7	červená	7
6	DSR	6	modrá	6	6	6	6		6
7	RTS	7	šedivá	4	4	4	4	šedivá	5
8	CTR	8	růžová	5	5	5	5	růžová	4
9	neobsazovat	9					8	fialová	20
Kostra	Vnější stínění	Kostra	Vnější stínění	Kostra	Kostra	Kostra	Kostra	Vnější stínění	Kostra

Při použití adaptérového bloku s 9 piny:

TNC		**VB 355484-xx**		**Adaptérový blok 363987-02**		**VB 366964-xx**			
Kolíček	Obsazení	Zdířka	Barva	Kolíček	Zdířka	Kolíček	Zdířka	Barva	Zdířka
1	neobsazovat	1	červená	1	1	1	1	červená	1
2	RXD	2	žlutá	2	2	2	2	žlutá	3
3	TXD	3	bílá	3	3	3	3	bílá	2
4	DTR	4	hnědá	4	4	4	4	hnědá	6
5	Signálová zem	5	černá	5	5	5	5	černá	5
6	DSR	6	fialová	6	6	6	6	fialová	4
7	RTS	7	šedivá	7	7	7	7	šedivá	8
8	CTR	8	bílá/zelená	8	8	8	8	bílá / zelená	7
9	neobsazovat	9	zelená	9	9	9	9	zelená	9
Kostra	Vnější stínění	Kostra	Vnější stínění	Kostra	Kostra	Kostra	Kostra	Vnější stínění	Kostra

Cizí zařízení

Zapojení konektoru na cizím zařízení se může značně lišit od zapojení konektoru zařízení HEIDENHAIN.

Závisí to na druhu zařízení a typu přenosu. Zapojení konektoru adaptérového bloku zjistíte z níže uvedené tabulky.

Adaptérový blok 363987-02		**VB 366964-xx**		
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	

18.3 Technické informace

Vysvětlení symbolů

- ■ Standard
- □ Osová opce

1 Advanced Function Set 1 (Sada rozšířených funkcí)

2 Advanced Function Set 2 (Sada rozšířených funkcí)

x Volitelný software, mimo Advanced Function Set 1 a Advanced Function Set 2

Technické parametry

Komponenty	■	Ovládací panel
	■	Plochá barevná obrazovka TFT se softtlačítky
Programovací paměť	■	2 GB
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	■	1,5 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 TNC 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 +45 °C
	■	Skladování: -35 °C až +65 °C

Vstupní formáty a jednotky funkcí TNC	
Polohy, souřadnice, rádiusy kružnic, délky zkosení	-99 999,9999 až +99 999,9999 (5,4: míst před desetinnou čárkou, místa za desetinnou čárkou) [mm]
Čísla nástrojů	0 až 32 767,9 (5;1)
Názvy nástrojů	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)
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		
Stručný popis	■	Základní provedení: 3 osy plus regulované vřeteno
	□	dodatečná osa pro 4 osy a řízené vřeteno
	□	dodatečná osa pro 5 os a řízené vřeteno
Zadání programu	V popisném dialogu HEIDENHAIN a DIN/ISO	
Indikace polohy	■	Požadované polohy přímek a kružnic v pravoúhlých nebo v polárních souřadnicích
	■	Absolutní nebo přírůstkové rozměry
	■	Zobrazení a zadávání v mm nebo v palcích
Korekce nástrojů	■	Poloměr nástroje v rovině obrábění a délka nástroje
	x	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu až o 99 bloků (M120)
Tabulky nástrojů	Řada tabulek nástrojů s libovolným počtem nástrojů	
Konstantní dráhová rychlost	■	Vztaženo k dráze středu nástroje
	■	Vztažená k břitu nástroje
Paralelní provoz	Vytváření programu s grafickou podporou, během provádění jiného programu	
Řezná data	Automatický výpočet otáček vřetena, řezné rychlosti, posuvu na zub a posuvu na otáčku	
3D-obrábění (Advanced Function Set 2 – Sada rozšířených funkcí)	**2**	Obzvláště plynulé vedení pohybu
	2	3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy
	2	Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha hrotu nástroje zůstává nezměněna (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement – Správa středového bodu nástroje)
	2	Hlídání kolmé polohy nástroje k obrysu
	2	Korekce rádiusu nástroje kolmo ke směru pohybu a směru nástroje
Obrábění s otočným stolem (Advanced Function Set 1 – Sada rozšířených funkcí)	**1**	Programování obrysů na rozvinutém plášti válce
	1	Posuv v mm/min
Obrysové prvky	■	Přímky
	■	Zkosení
	■	Kruhová dráha
	■	Střed kružnice
	■	Poloměr kružnice
	■	Tangenciálně se napojující kruhová dráha
	■	Zaoblení rohů
Najíždění a opouštění obrysu	■	Přes přímky: tangenciálně nebo kolmo
	■	Přes kruh
Volné programování obrysu (FK)	**x**	Volné programování obrysů FK v popisném dialogu HEIDENHAIN s grafickou podporou pro obrobky, které nejsou okótovány podle NC-zásad

Uživatelské funkce		
Programové skoky	■	Podprogramy
	■	Opakování částí programu
	■	Libovolný program jako podprogram
Obráběcí cykly	■	Cykly pro vrtání, vrtání závitu s vyrovnávací hlavou a bez ní
	■	Hrubování pravoúhlé a kruhové kapsy
	x	Vrtací cykly k hlubokému vrtání, vystružení, vyvrtávání a zpětnému zahloubení
	x	Cykly pro frézování vnitřních a vnějších závitů
	x	Hlazení pravoúhlé a kruhové kapsy
	x	Cykly k plošnému frézování rovných a šikmých ploch
	x	Cykly k frézování rovných a kruhových drážek
	x	Bodový rastr na kruhu a na přímce
	x	Obrysová kapsa paralelně s obrysem
	x	Jednotlivý obrys
	x	Kromě toho lze integrovat cykly výrobce – speciální obráběcí cykly připravené výrobcem stroje
Transformace souřadnic	■	Posunutí, otáčení, zrcadlení
	■	Koeficient změny měřítka (pro jednotlivé osy)
	1	Naklopení roviny obrábění (Advanced Function Set 1 – Sada rozšířených funkcí)
Q-parametry Programování s proměnnými	■	Základní matematické funkce =, +, –, *, /, odmocniny
	■	Relační funkce (=, ≠, <, >)
	■	Výpočet závorek
	■	sinα, cos α, tg α, arkus sin, arkus cos, arkus tg, a^n, e^n, ln, log, absolutní hodnota čísla, konstanta π, negace, odříznutí míst za nebo před desetinnou čárkou
	■	Funkce pro výpočet kružnice
	■	Řetězcové parametry
Programovací pomůcky	■	Kalkulátor
	■	Seznam všech aktuálních chybových hlášení
	■	Kontextová nápověda při chybových hlášeních
	■	TNCguide: integrovaná nápověda
	■	Grafická podpora při programování cyklů
	■	Bloky s komentáři a členicí bloky v NC-programu
Teach-In	■	Dosažené aktuální polohy se převezmou přímo do NC-programu
Testovací grafika Způsoby zobrazení	**x**	Grafická simulace průběhu obrábění, i když se právě zpracovává jiný program
	x	Půdorys (pohled shora) / zobrazení ve 3 rovinách / 3D-zobrazení / Čárová grafika 3D
	x	Zvětšení výřezu

Uživatelské funkce		
Programovací grafika	■	V režimu **Programování** se také kreslí zadávané NC-bloky (2D-čárová grafika), i když se právě zpracovává jiný program
Grafika obrábění Způsoby zobrazení	**x**	Grafické zobrazení zpracovávaných programů s náhledem v půdorysu / zobrazením ve 3 rovinách / 3D-zobrazením
Doba obrábění	■	Výpočet doby obrábění v provozním režimu **Testování programu**
	■	Zobrazení aktuální doby obrábění v režimech **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu**
Správa vztažného bodu	■	Pro uložení libovolných vztažných bodů
Opětné najetí na obrys	■	Přechod na libovolný blok v programu a najetí do vypočítané požadované polohy pro pokračování v obrábění
	■	Přerušení programu, opuštění obrysu a opětné najetí
Tabulky nulových bodů	■	Řada tabulek nulových bodů pro uložení nulových bodů vztahujících se k obrobku
Cykly dotykových sond	**x**	Kalibrace dotykové sondy
	x	Ruční nebo automatická kompenzace šikmé polohy obrobku
	x	Ruční a automatické určení vztažného bodu
	x	Automatické proměření obrobků
	x	Automatické měření nástrojů

Volitelný software

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

Sada 1 rozšířených funkcí

Obrábění na otočném stole:

- Obrysy na rozvinutém plášti válce
- Posuv v mm/min

Přepočet souřadnic:

Naklopení roviny obrábění

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

Sada 2 rozšířených funkcí

Podléhá schválení pro export

3D-obrábění:

- Obzvláště plynulé vedení pohybu
- 3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy
- Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha hrotu nástroje zůstává nezměněna (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement – Řízení středu nástroje)
- Udržování kolmé polohy nástroje k obrysu
- Korekce rádiusu nástroje kolmo ke směru pohybu a směru nástroje

Interpolace:

Přímková v 5 osách

Funkce dotykové sondy (Touch probe functions) (opce #17)

Funkce dotykové sondy

Cykly dotykových sond:

- Kompenzace šikmé polohy nástroje v automatickém režimu
- Nastavit vztažný bod v režimu **Ruční provoz**
- Nastavení vztažného bodu v automatickém režimu
- Automatické proměření obrobků
- Automatické měření nástrojů

HEIDENHAIN DNC (opce #18)

Komunikace s externími počítačovými aplikacemi přes komponenty COM

Advanced Programming Features (Pokročilé programovací funkce – opce #19)

Rozšířené programovací funkce

Volné programování obrysů FK:

Programování v popisném dialogu HEIDENHAIN s grafickou podporou pro obrobky nekótované podle NC-standardu

Advanced Programming Features (Pokročilé programovací funkce – opce #19)

Obráběcí cykly:

- Vrtání, vystružování, vyvrtávání, zahlubování, středění (cykly 201 – 205, 208, 240, 241)
- Frézování vnitřních a vnějších závitů (cykly 262 – 265, 267)
- Dokončení pravoúhlých a kruhových kapes a čepů (cykly 212 – 215, 251 – 257)
- Řádkování rovinných a kosoúhlých ploch (cykly 230 – 233)
- Přímé a kruhové drážky (cykly 210, 211, 253, 254)
- Rastr bodů na kružnici a v přímkách (cykly 220, 221)
- Úsek obrysu, obrysová kapsa – také rovnoběžně s obrysem, trochoidální obrysová drážka (cykly 20 – 25, 275)
- Rytí (cyklus 225)
- Cykly výrobce lze integrovat (speciální cykly vytvořené výrobcem stroje)

Advanced Graphic Features (Rozšířené grafické funkce – opce #20)

Rozšířené grafické funkce	**Testovací a obráběcí grafika:** ■ Pohled shora (půdorys) ■ Zobrazení ve 3 rovinách ■ 3D-zobrazení

Advanced Function Set 3 (Sada 3 rozšířených funkcí opce #21)

Sada 3 rozšířených funkcí	**Korekce nástroje:** M120: Výpočet obrysu s korekcí rádiusu až o 99 bloků dopředu (LOOK AHEAD) **3D-obrábění:** M118: Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu

Pallet management (Správa palet – opce #22)

Správa palet	Obrábění obrobků v libovolném pořadí

Display step (Rozlišení indikace – opce #23)

Rozlišení indikace	**Přesnost zadávání:** ■ Lineární osy až do 0,01 µm ■ Úhlové osy až do 0,000 01°

DXF Converter (Konvertor DXF – opce #42)

Konvertor DXF	■ Podporovaný formát DXF: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Převzetí obrysů a bodových rastrů ■ Pohodlná definice vztažného bodu ■ Grafická volba úseků obrysu z programů s popisným dialogem

KinematicsOpt (opce #48)

Optimalizace kinematiky stroje	■ Zálohovat/obnovit aktivní kinematiku ■ Zkontrolovat aktivní kinematiku ■ Optimalizovat aktivní kinematiku

Extended Tool Management (Rozšířená správa nástrojů – opce #93)	
Rozšířená správa nástrojů	Založená na Pythonu
Remote Desktop Manager (Dálkové ovládání externího počítače – opce #133)	
Dálkové ovládání externího počítače	■ Windows na samostatném počítači ■ Součást pracovní plochy TNC
Cross Talk Compensation – CTC (Kompenzace osových vazeb – opce #141)	
Kompenzace osových vazeb	■ Zjištění dynamicky podmíněných polohových odchylek pomocí osového zrychlení ■ Kompenzace TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (Adaptivní řízení posuvu – opce #142)	
Adaptivní řízení posuvu	■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na poloze os v pracovním prostoru ■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na rychlosti nebo zrychlení osy
Load Adaptive Control – LAC (Adaptivní řízení zatížení – opce #143)	
Adaptivní řízení zatížení	■ Automatické zjištění hmotností obrobků a třecích sil ■ Přizpůsobení 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

Příslušenství

Příslušenství	
Elektronická ruční kolečka	■ HR 410: přenosné ruční kolečko ■ HR 550FS: přenosné ruční kolečko s displejem ■ HR 520: přenosné ruční kolečko s displejem ■ HR 420: přenosné ruční kolečko s displejem ■ HR 130: vestavné ruční kolečko ■ HR 150: až tři vestavná ruční kolečka přes adaptér ručního kolečka HRA 110
Dotykové sondy	■ TS 260: spínací 3D-dotyková sonda s připojením kabelem ■ TS 440: spínací 3D-dotyková sonda s infračerveným přenosem. ■ TS 444: spínací 3D-dotyková sonda bez baterie s infračerveným přenosem. ■ TS 640: spínací 3D-dotyková sonda s infračerveným přenosem. ■ TS 740: přesná spínací 3D-dotyková sonda s infračerveným přenosem. ■ TT 160: spínací 3D-dotyková sonda k proměřování nástrojů ■ TT 449: spínací 3D-dotyková sonda k proměřování nástrojů s infračerveným přenosem

18.4 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	■	
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.		■
210	PENDL.DRAZKA		■
211	KRUHOVA DRAZKA		■
212	KAPSA NA CISTO		■
213	CEPY NA CISTO		■

18.4 Přehledové tabulky

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní
214	KRUH.KAPSA NACISTO		■
214	KRUH.CEPY NACISTO		■
220	RASTR NA KRUHU	■	
221	RASTR V RADE	■	
225	GRAVIROVANI		■
230	RADKOVANI		■
231	OBECNE ROVINY		■
232	CELNI FREZOVANI		■
233	CELNI FREZOVANI		■
239	ASCERTAIN THE LOAD	■	
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		■

Přídavné funkce

M	Účinek	Působí v bloku na začátku	konci	Stránka
M0	STOP provádění programu / STOP otáčení vřetena / VYPNUTÍ chlazení		■	400
M1	Volitelné STOP provádění programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny		■	620
M2	STOP provádění programu/STOP vřetena/VYP chl. kapaliny, příp. Smazání indikace stavu (závisí na strojním parametru)/návrat do bloku 1		■	400
M3	START vřetena ve směru hodinových ručiček	■		400
M4	START vřetena proti směru hodinových ručiček	■		
M5	STOP vřetena		■	
M6	Výměna nástroje / STOP provádění programu (závisí na strojním parametru) / STOP otáčení vřetena		■	400
M8	Chladivo ZAP	■		400
M9	Chladivo VYP		■	
M13	START vřetena ve směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny	■		400
M14	START vřetena proti směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny	■		
M30	Stejná funkce jako M2		■	400
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	■		401
M92	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje, např. k poloze pro výměnu nástroje	■		401
M94	Redukce indikace rotační osy na hodnotu pod 360°	■		481
M97	Obrábění malých stupňů obrysu		■	404
M98	Úplné obrobení otevřených obrysů		■	405
M99	Vyvolání cyklu po blocích		■	Příručka cyklů
M101	Automatická výměna nástroje za sesterský nástroj po uplynutí životnosti		■	215
M102	Zrušení M101		■	
M107	Potlačení chybového hlášení u sesterských nástrojů s přídavkem		■	215
M108	Zrušení M107		■	
M109	Konstantní dráhová rychlost břitu nástroje (konstanta zvýšení a snížení posuvu)	■		408
M110	Konstantní dráhová rychlost břitu nástroje (pouze snížení posuvu)	■		
M111	Zrušení M109/M110		■	
M116	Posuv rotačních os v mm/min	■		479
M117	Zrušení M116		■	
M118	Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu	■		411
M120	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD)	■		409
M126	Dráhově optimalizované pojíždění rotačních os	■		480
M127	Zrušení M126		■	
M128	Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM)	■		482
M129	Zrušení M128		■	
M130	V polohovacím bloku: body se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému	■		403

M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci	Stránka
M136	Posuv F v milimetrech na otáčku vřetena		■		407
M137	Zrušení M136				
M138	Výběr os natočení		■		484
M140	Odjezd od obrysu ve směru os nástroje		■		413
M143	Smazání základního natočení		■		414
M144	Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku		■		485
M145	Zrušení M144			■	
M141	Potlačení monitorování dotykové sondy		■		414
M148	Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop		■		415
M149	Zrušit M148			■	

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

Porovnání: Technické údaje

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Osy	Maximálně 6	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°
Regulační obvody pro vysokofrekvenční vřetena a momentové/lineární motory	S opcí #49	S opcí #49
Indikace	15,1 palcová TFT barevná plochá obrazovka	19palcová plochá TFT barevná plochá obrazovka nebo 15,1palcová TFT barevná plochá obrazovka
Paměťové médium pro programy NC, PLC a systémové soubory	Paměťová karta CompactFlash	Pevný disk nebo Solid State Disk SSDR
Paměť pro NC-programy	2 GByty	> 21 GBytů
Doba zpracování bloku	1,5 ms	0,5 ms
Operační systém HeROS	Ano	Ano
Interpolace:		
■ Přímka	■ 5 os	■ 5 os
■ Kruh	■ 3 osy	■ 3 osy
■ Šroubovice	■ Ano	■ Ano
■ Spline (polynomická křivka)	■ Ne	■ Ano s opcí #9
Hardware	Kompaktně v ovládací pultu nebo modulárně v rozváděči	Modulárně v rozváděči

Porovnání: Datová rozhraní

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Gigabit-Ethernet 1000BaseT	X	X
Sériové rozhraní RS-232-C	X	X
Sériové rozhraní RS-422	-	X
Rozhraní USB	X	X

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

Porovnání: Příslušenství

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Elektronická ruční kolečka		
■ HR 410/510	X	X
■ HR 420	X	X
■ HR 520/530/550FS	X	X
■ HR 130	X	X
■ HR 150 přes HRA 110	X	X
Dotykové sondy		
■ TS 260/TS 460	X	X
■ TS 440/TS 444	X	X
■ TS 640/TS 642/TS 740	X	X
■ TS 220/TS 230	X	X
■ TS 249	X	X
■ SE 660	X	X
■ SE 540/SE 640/SE 642	X	X
■ TT 140	X	X
■ TT 160/ TT460	X	X
■ TT 449	X	X
■ TL Nano	X	X
■ TL Micro 150/200/300	X	X
Průmyslová PC		
■ IPC 6641	X	X
■ ITC 750/760	X	X
■ ITC 755	X	X

Porovnání: PC-software

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Software programovacího pracoviště	K dispozici	K dispozici
TNCremo pro přenos dat s **TNCbackup** k zálohování	K dispozici	K dispozici
TNCremoPlus software pro přenos dat s Live Screen	K dispozici	K dispozici
virtualTNC: komponenta řídicího systému pro virtuální stroje	K dispozici	K dispozici

Porovnání: Strojně specifické funkce

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Přepínání rozsahu posuvů	Funkce je k dispozici	Funkce je k dispozici
Centrální pohon (1 motor pro několik os stroje)	Funkce je k dispozici	Funkce je k dispozici
Pohon osy C (motor vřetena pohání rotační osu)	Funkce je k dispozici	Funkce je k dispozici
Automatická výměna frézovací hlavy	Funkce je k dispozici	Funkce je k dispozici
Podpora úhlových hlav	Funkce je k dispozici	Funkce je k dispozici
Nástrojová identifikace Balluff	Funkce k dispozici (s Pythonem)	Funkce je k dispozici
Správa několika zásobníků nástrojů	Funkce je k dispozici	Funkce je k dispozici
Rozšířená správa nástrojů pomocí Pythonu	Funkce k dispozici	Funkce je k dispozici

Porovnání: uživatelské funkce

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Zadání programu		
■ V popisném dialogu	■ X	■ X
■ V DIN/ISO	■ X	■ X
■ Se smarT.NC	■ –	■ X
■ S editorem ASCII	■ 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

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Korekce nástroje		
■ V rovině obrábění a délka nástroje	■ X	■ X
■ Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu až o 99 bloků	■ X, s opcí #21	■ 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 620 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) ■ Čtení a psaní funkcemi FN ■ Definovatelné pomocí Konfig-dat ■ Názvy tabulek musí začínat písmenem ■ Čtení a psaní funkcemi SQL	■ Volně definovatelné tabulky (soubory .TAB) ■ Čtení a psaní funkcemi FN

Funkce	TNC 620	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, opce #19	■ X
■ Převod FK-programů do popisného dialogu	■ –	■ X
Programové skoky:		
■ Maximální počet čísel návěští	■ 9999	■ 1000
■ Podprogramy	■ X	■ X
■ Hloubka vnořování u podprogramů	■ 20	■ 6
■ Opakování části programu	■ X	■ X
■ Libovolný program jako podprogram	■ X	■ X

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

Funkce	TNC 620	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
Formátování **FN16**: zarovnáno vlevo, zarovnáno vpravo, délky řetězců	X	X
Pomocí **FN16** zapisovat do souboru LOG	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 620	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, s opcí #20	■ X
■ Zobrazení s vysokým rozlišením	■ X	■ X
■ Zobrazení nástroje	■ X, s opcí #20	■ X
■ Nastavit rychlost simulace:	■ X, s opcí #20	■ X
■ Souřadnice řezu 3 rovin	■ –	■ X
■ Rozšířené funkce Zoom (ovládání myší)	■ X, s opcí #20	■ X
■ Zobrazení rámů pro polotovar	■ X, s opcí #20	■ X
■ Znázornění hodnoty hloubky v půdorysu při nájezdu myší	■ X, s opcí #20	■ X
■ Cílené zastavení testu programu (**STOP PŘI**)	■ X, s opcí #20	■ X
■ Zohlednění makra pro výměnu nástroje	■ X (odchylně od skutečného zpracování)	■ X
■ Obráběcí grafika (půdorys, zobrazení ve 3 rovinách, 3D-zobrazení)	■ X, s opcí #20	■ X
■ Zobrazení s vysokým rozlišením	■ X	■ X

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Tabulky nulových bodů: Uložení nulových bodů vztahujících se k obrobku	X	X
Tabulka Preset: Správa vztažných bodů	X	X
Správa palet		
■ Podpora souborů s paletami	■ X, opce #22	■ X
■ Nástrojově orientované obrábění	■ –	■ X
■ Tabulka preset palet: správa vztažných bodů pro palety	■ –	■ 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
■ Kalkulátor	■ X (vědecký)	■ X (standardní)
■ Bloky s komentářem v NC-programu	■ X	■ X
■ Členící bloky v NC-programu	■ X	■ X
■ Dělený náhled při testování programu	■ –	■ X
Dynamické monitorování kolizí DCM:		
■ Monitorování kolize v automatickém provozu	■ –	■ X, opce #40
■ Monitorování kolizí v ručním provozu	■ –	■ X, opce #40
■ Grafické znázornění definovaných kolizních těles	■ –	■ X, opce #40
■ Kontrola kolize během testování programu	■ –	■ X, opce #40
■ Monitorování upínadel	■ –	■ X, opce #40
■ Správa držáků nástrojů	■ X	■ X, opce #40

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Podpora CAM:		
Převzetí obrysů ze souborů DXF	X, opce #42	X, opce #42
Převzetí obráběcích pozic ze souborů DXF	X, opce #42	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
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
Zvláštní funkce:		
Vytvořit vratný program	–	X
Posunutí nulového bodu pomocí **TRANS DATUM**	X	X
Adaptivní regulace posuvu AFC	–	X, opce #45
Globální definování parametrů cyklů: **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
Rozšířená **M128**: **FUNCTIOM TCPM**	X	X

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

Funkce	TNC 620	iTNC 530
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: Cykly

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
1 **HLUBOKE VRTANI**	X	X
2 **ZAVITOVANI**	X	X
3 **FREZOVANI DRAZKY**	X	X
4 **KAPSOVE FREZOVANI**	X	X
5 **KRUHOVA KAPSA**	X	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**	X	X
18 **REZANI ZAVITU**	X	X
19 **ROVINA OBRABENI**	X, opce #8	X, opce #8
20 **DATA OBRYSU**	X, opce #19	X
21 **PREDVRTANI**	X, opce #19	X
22 **VYHRUBOVANI**	X, opce #19	X
23 **DOKONCOVAT DNO**	X, opce #19	X
24 **DOKONCOVANI STEN**	X, opce #19	X
25 **LINIE OBRYSU**	X, opce #19	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, opce #19	X
202 **VRTANI**	X, opce #19	X
203 **UNIVERSAL-VRTANI**	X, opce #19	X
204 **ZPETNE ZAHLOUBENI**	X, opce #19	X

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
205 **UNIV. HLUBOKE VRTANI**	X, opce #19	X
206 **REZANI ZAVITU**	X	X
207 **REZ. ZAVITU Z/S**	X	X
208 **FREZOVANI DIRY**	X, opce #19	X
209 **VRT.ZAVITU-ZLOM TR.**	X, opce #19	X
210 **PENDL.DRAZKA**	X, opce #19	X
211 **KRUHOVA DRAZKA**	X, opce #19	X
212 **KAPSA NA CISTO**	X, opce #19	X
213 **CEPY NA CISTO**	X, opce #19	X
214 **KRUH.KAPSA NACISTO**	X, opce #19	X
215 **KRUH.CEPY NACISTO**	X, opce #19	X
220 **RASTR NA KRUHU**	X, opce #19	X
221 **RASTR V RADE**	X, opce #19	X
225 **GRAVIROVANI**	X, opce #19	X
230 **RADKOVANI**	X, opce #19	X
231 **OBECNE ROVINY**	X, opce #19	X
232 **CELNI FREZOVANI**	X, opce #19	X
233 **CELNI FREZOVANI**	X, opce #19	–
240 **STREDENI**	X, opce #19	X
241 **BRIT1.HLUBOKE VRTANI**	X, opce #19	X
247 **NASTAVIT REF. BOD**	X	X
251 **PRAVUOUHLA KAPSA**	X, opce #19	X
252 **KRUHOVA KAPSA**	X, opce #19	X
253 **FREZOVANI DRAZKY**	X, opce #19	X
254 **KRUHOVA DRAZKA**	X, opce #19	X
256 **OBDELNIKOVY CEP**	X, opce #19	X
257 **KRUHOVY CEP**	X, opce #19	X
258 **POLYGONALNI CEP**	X, opce #19	–
262 **FREZOVANI ZAVITU**	X, opce #19	X
263 **FREZOVANI+ZAHLOUBENI**	X, opce #19	X
264 **PREDVRTANI+FREZOVANI**	X, opce #19	X
265 **HELIX.FREZOVANI**	X, opce #19	X
267 **VNEJSI ZAVIT FREZ.**	X, opce #19	X
270 **DATA TAHU KONTUROU** pro nastavení chování cyklu 25	X	X
275 **TROCHOIDALNI DRAZKA**	X, opce #19	X
276 **PRUBEH OBRYSU 3-D**	–	X
290 **INTERPOL.SOUSTRUZENI**	–	X, opce #96

Srovnání: Přídavné funkce

M	Účinek	TNC 620	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 M04 M05	START vřetena ve směru hodinových ručiček START vřetena proti směru hodinových ručiček STOP vřetena	X	X
M06	Výměna nástroje / STOP provádění programu (závisí na stroji) / STOP vřetena	X	X
M08 M09	Chladivo ZAP Chladivo VYP	X	X
M13 M14	START vřetena ve směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny START vřetena proti směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny	X	X
M30	Stejná funkce jako M02	X	X
M89	Volná přídavná funkce **nebo** vyvolání cyklu, modálně účinné (závisí na stroji)	X	X
M90	Konstantní pojezdová rychlost v rozích (u TNC 620 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 M102	Automatická výměna nástroje za sesterský nástroj po uplynutí životnosti 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 M106	Provést obrábění s druhým koeficientem k_V Provést obrábění s prvním koeficientem k_V	–	X
M107 M108	Potlačení chybového hlášení u sesterských nástrojů s přídavkem Zrušení M107	X	X

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

M	Účinek	TNC 620	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, opce #21	X
M120	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD)	X, opce #21	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

Porovnání: Cykly dotykové sondy v režimech Ruční provoz a Ruční kolečko

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
Tabulka dotykové sondy ke správě 3D-dotykových sond	X	–
Kalibrace efektivní délky	X, opce #17	X
Kalibrace efektivního rádiusu	X, opce #17	X
Zjištění základního natočení pomocí přímky	X, opce #17	X
Nastavení vztažného bodu ve volitelné ose	X, opce #17	X
Nastavení rohu jako vztažného bodu	X, opce #17	X
Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu	X, opce #17	X
Nastavení středové osy jako vztažného bodu	X, opce #17	X
Zjištění základního natočení pomocí dvou děr / kruhových čepů	X, opce #17	X
Nastavení vztažného bodu pomocí čtyř děr / kruhových čepů	X, opce #17	X
Nastavení středu kruhu pomocí tří děr / čepů	X, opce #17	X
Zjistit a kompenzovat šikmou polohu roviny	X, opce #17	–
Podpora mechanických dotykových sond pomocí ručního přebírání aktuální pozice	Softtlačítkem nebo vyhrazenou klávesou	Klávesou
Zápis naměřených hodnot do tabulky Preset	X, opce #17	X
Zápis naměřených hodnot do tabulky nulových bodů	X, opce #17	X

Porovnání: Cykly dotykové sondy pro automatickou kontrolu obrobku

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
0 **REFERENCNI ROVINA**	X, opce #17	X
1 **VZTAZNY BOD POLAR**	X, opce #17	X
2 **TS KALIBROVANI**	–	X
3 **MERENI**	X, opce #17	X
4 **MERENI VE 3-D**	X, opce #17	X
9 **KALIBRACE DELKY TS**	–	X
30 **TT KALIBROVANI**	X, opce #17	X
31 **DELKA NASTROJE**	X, opce #17	X
32 **RADIUS NASTROJE**	X, opce #17	X
33 **MERENI NASTROJE**	X, opce #17	X
400 **ZAKLADNI NATOCENI**	X, opce #17	X
401 **ROT 2 DIRY**	X, opce #17	X
402 **ROT ZE 2 CEPU**	X, opce #17	X
403 **ROT -KOLEM ROT.OSY**	X, opce #17	X
404 **VLOZIT ZAKL.NATOCENI**	X, opce #17	X
405 **ROT V C-OSE**	X, opce #17	X
408 **VZT.BOD STRED DRAZKY**	X, opce #17	X
409 **VZT.BOD STRED MUSTKU**	X, opce #17	X
410 **VZT.BOD UVNITR UHLU**	X, opce #17	X
411 **VZT.BOD VNE UHLU**	X, opce #17	X
412 **VZT.BOD UVNITR KRUHU**	X, opce #17	X
413 **VZT.BOD VNE KRUHU**	X, opce #17	X
414 **VZT.BOD VNE ROHU**	X, opce #17	X
415 **VZT.BOD UVNITR ROHU**	X, opce #17	X
416 **VZT.BOD STRED KRUHU**	X, opce #17	X
417 **VZTAZ.BOD V OSE TS**	X, opce #17	X
418 **NASTAVENI ZE 4 DER**	X, opce #17	X
419 **VZTAZ. BOD JEDNE OSY**	X, opce #17	X
420 **MERENI UHLU**	X, opce #17	X
421 **MERENI DIRY**	X, opce #17	X
422 **MERENI KRUHU VNEJSI**	X, opce #17	X
423 **MERENI UHLU VNITRNI**	X, opce #17	X
424 **MERENI UHLU VNEJSI**	X, opce #17	X
425 **MERENI SIRKY VNITRNI**	X, opce #17	X
426 **MERENI SIRKY ZEBRA**	X, opce #17	X
427 **MERIT SOURADNICI**	X, opce #17	X
430 **MERENI ROZTEC.KRUHU**	X, opce #17	X

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
431 **MERENI ROVINY**	X, opce #17	X
440 **MERIT POSUN OSY**	–	X
441 **RYCHLE SNIMANI**	částečně možné přes tabulku dotykové sondy	X
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
460 **KALIBRACE TS NA KOULI**	X, opce #17	X
461 **TS KALIBRACE DELKY NASTROJE**	X, opce #17	X
462 **KALIBRACE TS NA KROUZKU**	X, opce #17	X
463 **KALIBRACE TS NA TRNU**	X, opce #17	X
480 **TT KALIBROVANI**	X, opce #17	X
481 **DELKA NASTROJE**	X, opce #17	X
482 **RADIUS NASTROJE**	X, opce #17	X
483 **MERENI NASTROJE**	X, opce #17	X
484 **IR-TT KALIBROVANI**	X, opce #17	X
600 **GLOBAL.PRAC. PROSTOR**	X	–
601 **LOKAL.PRAC. PROSTOR**	X	–

Porovnání: Rozdíly při programování

Funkce	TNC 620	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. Odchod ze spodní úrovně nabídky: znovu stiskněte klávesu **SPEC FCT**, TNC opět ukáže naposledy aktivní lištu	Lišta softtlačítek se při stisku klávesy připojí jako poslední lišta. Opuštění nabídky: znovu stiskněte klávesu **SPEC FCT**, TNC opět ukáže naposledy aktivní lištu
Programování nájezdů a odjezdů klávesou **APPR DEP**	Lišta softtlačítek se při stisku klávesy otevře jako další úroveň nabídky. Odchod ze spodní úrovně nabídky: znovu stiskněte klávesu **APPR DEP**, TNC opět ukáže naposledy aktivní lištu	Lišta softtlačítek se při stisku klávesy připojí jako poslední lišta. Opuštění nabídky: znovu stiskněte klávesu **APPR DEP**, TNC 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 620	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	■ Přepnutí klávesou pro Rozdělení obrazovky (Split-Screen)	■ 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

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

Funkce	TNC 620	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, je k dispozici funkce **Delete All** (Smazat vše)	■ 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	TNC 620	iTNC 530
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 50000 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
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 **FN17**/**FN18** nebo **TABREAD**-**TABWRITE**	■ Přes funkce **FN17**/**FN18** nebo funkce **TABREAD**-**TABWRITE**
■ Přístup ke strojnímu parametru	■ Pomocí funkce **CFGREAD**	■ Přes funkce **FN18**
■ 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 620	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 620	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
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 620	iTNC 530
Funkce Přírůstek	Přírůstek se může definovat odděleně pro lineární a rotační osy.	Přírůstek platí společně pro lineární a rotační osy.
Tabulka Preset	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**. Navíc se mohou ve sloupcích **X_OFFS** až **W_OFFS** definovat offsety os v každé jednotlivé ose. Jejich funkce je konfigurovatelná.	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). Navíc se mohou ve sloupcích **A** až **W** definovat vztažné body v osách naklopení a v paralelních osách.
Chování při nastavování vztažného bodu	Nastavení předvolby u osy natočení působí jako offset osy. Tento Offset působí také při výpočtech kinematiky a při naklápění roviny obrábění. Strojním parametrem **presetToAlignAxis**(č. 300203) se určí zda offset osy umístěný po nule se má interně započítat či nikoliv. Nezávisle na tom má offset osy vždy tyto důsledky: ■ Offset osy vždy ovlivňuje indikaci požadované pozice příslušné osy (offset osy se odečítá od aktuální hodnoty osy). ■ Je-li souřadnice osy naklápění programovaná v L-bloku, tak se offset osy přičte k programované souřadnici	Offsety rotačních os, definované strojními parametry, nemají žádný vliv na postavení os, které byly definované funkcí Naklopit roviny. 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).
Manipulace s tabulkou Preset:		
■ Tabulka Preset závisející na rozsahu pojezdů	■ Není 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 620	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 620	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** 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

Pozor, zkontrolujte pojezdy!

NC-programy, které byly připravené na starších řídicích systémech TNC, mohou na TNC 620 vést k jiným pojezdům nebo k chybovým hlášením!

Programy proto používejte s příslušnou péčí a opatrností!

Dále najdete seznam známých rozdílů. Tento seznam si však nedělá nárok na úplnost!

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Proložení polohování ručním kolečkem **M118**	Působí v aktivním souřadném systém, takže popř. v natočeném nebo naklopeném, nebo v souřadném systému stroje, v závislosti na nastavení v nabídce 3D-ROT ručního režimu	Působí ve strojním souřadném systému
Smazání základního natočení s **M143**	**M143** maže záznamy sloupců **SPA**, **SPB** a **SPC** v tabulce Preset, nová aktivace odpovídající řádky Preset **neaktivuje** smazané základní natočení.	**M143nemaže** záznam sloupce **ROT** v tabulce Preset, nová aktivace odpovídající řádky Preset znovu aktivuje také smazané základní natočení.
Změna měřítka najížděcích / odjížděcích pohybů (**APPRDEP**/**RND**)	Koeficient změny měřítka pro určitou osu je povolen, rádius měřítko nemění	Chybové hlášení
Najíždění / odjíždění s **APPRDEP**	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 **APPRDEP**, 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). U prvku obrysu s délkou 0 před blokem **DEP** TNC nevydá chybové hlášení, ale vypočítá odjezd s posledním platným prvkem obrysu

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

Funkce	TNC 620	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** ■ Blok **DEP** ■ Volba programu ■ **END PGM**	■ Blok s **R0** ■ Blok **DEP** ■ Volba programu ■ Programování cyklu 10 **NATOČENÍ** ■ **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** Prvek obrysu s délkou 0 bude ignorován, pokud tento prvek obrysu leží za blokem **RND** nebo **CHF**

Funkce	TNC 620	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 ■ 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 ■ Pokud se bude pojíždět v ose nástroje v bezpečné výšce, tak se musí při prvním pojezdu naprogramovat souřadnice

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

Funkce	TNC 620	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 620	iTNC 530
Funkce PLANE (Rovina):		
■ **TABLE ROT/COORD ROT**	Účinek: ■ Transformace působí na všechny tzv. volné osy otáčení ■ Při **TABLE ROT** nepolohuje řízení volné osy otáčení vždy, ale v závislosti na aktuální poloze, naprogramovaném prostorovém úhlu a strojní kinematice Výchozí chování pokud není výběr: ■ Použije se **COORD ROT**	Účinek ■ Transformace působí výhradně ve spojení s C-osou natočení. ■ Při **TABLE ROT** polohuje řízení osu natočení vždy Výchozí chování pokud není výběr: ■ 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 **AXIÁLNÍ ROVINOU**, 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**
Speciální funkce k programování cyklů:		
■ FN17	■ Funkce je k dispozici ■ Hodnoty se vydávají vždy v metrické soustavě ■ Další rozdíly jsou v podrobnostech	■ Funkce je k dispozici ■ Hodnoty se vydávají v jednotkách aktivního NC-programu ■ Rozdíly jsou v podrobnostech
■ FN18	■ Funkce je k dispozici ■ Hodnoty se vydávají vždy v metrické soustavě ■ Rozdíly jsou v podrobnostech	■ Funkce je k dispozici ■ Hodnoty se vydávají v jednotkách aktivního NC-programu ■ 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 **PROGTOOLCALLDL**(č. 124501)	V indikaci pozice se bere ohled na délky nástroje **L** a **DL** z tabulky nástrojů

Porovnání: Rozdíly v režimu MDI

Funkce	TNC 620	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	■ Náhled stavu pro Q-parametr ■ Blokové funkce, např. **KOPÍROVAT BLOK** ■ Nastavení ACC ■ Přídavné programové funkce např. **FUNCTION DWELL**	■ Globální nastavení programu

Porovnání: Rozdíly na programovacím pracovišti

Funkce	TNC 620	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... 551
použití... 543
3D-korekce... 490
Čelní frézování... 495
Delta hodnoty... 493
3D-Korekce
Normovaný vektor... 492
3D-korekce
Orientace nástroje... 494
Peripheral Milling... 497
Tvary nástrojů... 493
3D-základní natočení... 560
3D-zobrazení... 588

A

ACC... 425
ADP... 504
Adresář... 142, 147
kopírování... 150
smazat... 151
založení... 147
Archivy ZIP... 158
ASCII-soubory... 437
Automatické proměření nástroje... 203
Automatický start programu... 618

B

Backup... 101
Bezdrátové ruční kolečko... 520
konfigurování... 648
nastavení kanálu... 649
nastavení vysílacího výkonu 649
přiřazení držáku ručního kolečka... 648
statistické údaje... 650
Block Check Character... 635
Blok... 135
vložit, změnit... 135
vymazat... 135

C

CAD-Viewer... 287
CAM-programování... 490, 499
Cesta... 142
Cykly dotykové sondy
ruční... 543

Č

Čísla verzí... 651
Číslo nástroje... 198
Číslo softwaru... 632
Číslo verze... 632
Členění programů... 172
Čtení systémových dat... 348, 378

D

Data nástroje
vyvolání... 213
zadání do programu... 199
Data nástrojů
export... 231
import... 231
Datové rozhraní... 633
seřízení... 633
Zapojení konektorů... 666
Definování lokálního Q-parametru... 327
Definování permanentního Q-parametru... 327
Délka nástroje... 198
Dialog... 131
DNC... 646
Informace z NC-programu... 358
Doba prodlevu... 449
Doba prodlevy... 448, 450
Dráhové funkce
Základy... 234
Základy
Kruhy a kruhové oblouky... 237
Předpolohování... 238
Dráhové pohyby... 250
Polární souřadnice... 262
Pravoúhlé souřadnice... 250
polární souřadnice
Přímka... 263
Polární souřadnice
Kruhová dráha kolem pólu CC... 264
Kruhová dráha s tangenciálním napojením... 264
Přehled... 262
Pravoúhlé souřadnice
Kruhová dráha s definovaným rádiusem... 256
Kruhová dráha s tangenciálním napojením... 258
Přehled... 250

E

Externí přenos dat... 163
Externí přístup... 625

F

FCL... 632
Filtr pro vrtací pozice při převzetí dat DXF... 302
Firewall... 645
FK-programování... 269
grafika... 271
koncový bod... 275
kruhové dráhy... 274
otevření dialogu... 272
přímky... 273
základy... 269
Možnosti zadání
Směr a délka prvků obrysu... 275
Možnosti zadání
Pomocné body... 277
Relativní vztahy... 278
Údaje pro kruh... 276
Uzavřené obrysy... 276
FN14: ERROR
Výpis chybových hlášení... 339, 339
FN16: F-PRINT
Formátovaný výstup textů... 343
FN18: SYSREAD
čtení systémových dat... 348
FN19: PLC
Předání hodnot do PLC... 357
FN20: WAIT FOR
Synchronizace NC a PLC... 357
FN23: DATA KRUHU
Výpočet kruhu ze 3 bodů... 333
FN24: DATA KRUHU
Výpočet kruhu ze 4 bodů... 333
FN26: TABOPEN
Otevřít volně definovatelnou tabulku... 444
FN27: TABWRITE
Popsat volně definovatelnou tabulku... 444
FN28: TABREAD
Čtení volně definovatelné tabulky... 445, 445
FN29: PLC
Předání hodnot do PLC... 358
FN37
EXPORT... 358
FN38 : SEND
Odeslat informace... 358
Formulářový náhled... 443
Frézování se skloněnou hlavou v naklopené rovině... 477
FS, Funkční bezpečnost... 529
Funkce FCL... 11
Funkce hledání... 138
Funkce MOD... 622
ukončení... 622
zvolit... 622
Funkce PLANE... 453, 454
automatické naklopení... 469
definice bodů... 464
definice Eulerova úhlu... 460
Definice osového úhlu... 467
definice prostorového úhlu... 457
definice průmětového úhlu... 458
Definice vektoru... 462
Frézování skloněnou frézou. 477
postup při polohování... 469
Přehled... 454

přírůstková definice..... 466
Výběr možných řešení..... 472
Vynulovat..... 456
Funkční bezpečnost FS..... 529

G

Grafická nastavení..... 624
Grafická simulace..... 594
Zobrazit nástroj..... 594
Grafické zobrazení..... 586
Náhledy..... 588
Grafika
při programování..... 179
při programování
Zvětšení výřezu..... 182

H

Hlavní osy..... 123
Chod programu..... 602
Odjetí..... 609
pokračování po přerušení.... 608
provést..... 603
Přehled..... 602
přerušení..... 604
přeskočit bloky..... 619
Výpočet bloku..... 612
Chování po obdržení ETX..... 636
Chybové hlášení..... 183
Nápověda při..... 183

I

Indexované nástroje..... 206
Indikace stavu..... 84
přídavná..... 86
všeobecně..... 84
Instrukce SQL..... 359
Interpolace po šroubovici..... 265
iTNC 530..... 78

K

Kalkulátor..... 174
Klávesnice na obrazovce..... 168
Kód..... 632
Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby M103..... 406
Kompenzace šikmé polohy obrobku
měřením dvou bodů přímky. 558
Kontextová nápověda..... 188
Kontrola dotykovou sondou..... 414
Kontrola poloh os..... 531
Kontrola použitelnosti nástrojů. 218
Kontrola pracovního prostoru... 596
Konvertor DXF..... 288
Nastavit vztažný bod..... 293
Volba vrtacích poloh
Ikona..... 301
Volba vrtacích pozic
rozsah myší..... 300
Kopírování částí programu.... 137, 137
Korekce nástroje..... 220
délka..... 220
Rádius..... 221
trojrozměrná..... 490
Korekce rádiusu..... 221
vnější rohy, vnitřní rohy..... 223
Zadání..... 222
Kruhová dráha.. 256, 258, 264, 264
kolem středu kruhu CC..... 255

L

Look ahead..... 409

M

M91/M92..... 401
MDI..... 580
Meze pojezdu..... 627
MOD-funkce
Přehled..... 623
Monitorování pracovního prostoru... 600

N

Nahrát strojní konfiguraci..... 651
Nahrazování textu..... 138
Najetí na obrys..... 240
Naklopení
obráběcí rovina..... 454
obráběcí roviny..... 453
Naklopení bez rotačních os..... 476
Naklopení obráběcí roviny..... 453
Naklopení roviny obrábění..... 571
ručně..... 571
Nápověda..... 188
Nápověda při chybovém hlášení..... 183
Nastavení rychlosti spojení BAUD..... 633
Nastavení sítě..... 639
Nástrojová data..... 198
delta-hodnoty..... 199
indexování..... 206
zadání do tabulky..... 200
Natočit
Vynulovat..... 456
Název nástroje..... 198
NC-chybové hlášení..... 183
Normálový vektor plochy.... 462, 478, 490, 492

O

Obrazovka..... 79
Odjetí..... 609
po výpadek proudu..... 609
Odjetí od obrysu..... 413
Ochranné pásmo..... 627
Opakování části programu..... 309
Opětné najeti na obrys..... 617
Opuštění obrysu..... 240
Osa naklápění
dráhově optimalizované pojíždění
M126..... 480
Osy natočení..... 482
O této příručce..... 6
Otevřené rohy obrysu M98..... 405
Otevření grafických souborů.... 160
Otevření souboru BMP..... 160
Otevření souborů Excelu..... 156
Otevření souboru GIF..... 160
Otevření souboru JPG..... 160
Otevření souboru PNG..... 160
Otevření video-souboru..... 159
Otevřít soubor INI..... 159
Otevřít soubor TXT..... 159
Otevřít textový soubor..... 159
Ovládací panel..... 80

P

Paralelní osy..... 427
Parametr s řetězcem
přiřazení..... 375
řetězení..... 375
Parametr s řetězcem textu
číst systémová data..... 378
Paraxcomp..... 427
Paraxmode..... 427
Pevný disk..... 139
Podprogram..... 307
Libovolný program..... 311
Pojíždění osami stroje..... 515
směrovými klávesami..... 515
Pojíždění strojními osami
krokování..... 516
ručním kolečkem..... 517
Polární souřadnice..... 123
Programování..... 262
Základy..... 123
Polohování..... 580
při naklopené rovině obrábění..... 403
s naklopenou obráběcí rovinou..... 485
s ručním zadáváním..... 580
Polohy obrobku..... 124
Popisný dialog..... 131
Popsat protokol..... 358
Porovnání funkcí..... 683
Posunutí nulového bodu..... 434
Pomocí tabulky nulových bodů..... 435
Vynulování..... 436
Zadání souřadnic..... 434
Posuv..... 527
Možnosti zadání..... 132
u rotačních os, M116..... 479

změna..... 528
Posuv v milimetrech na otáčku vřetena M136..... 407
Potlačení drnčení..... 425
Používání snímacích funkcí s mechanickými dotykovými sondami nebo měřicími hodinkami..... 542
Prahové otáčky..... 446
Pravoúhlé souřadnice
Kruhová dráha kolem středu CC..... 255
Přímka..... 251
Procesní řetězec..... 499
Program..... 126
členění..... 172
editování..... 134
otevřít novýDefinovat polotovar... 130
Struktura..... 126
Programovací grafika..... 271
Programování pohybu nástrojů 131
Programování Q-parametrů..... 374
Matematické základní funkce..... 329
Přídavné funkce..... 338
Úhlové funkce..... 332
Programování s Q-parametry
Programovací pokyny..... 326
Výpočty kruhu..... 333
Programové předvolby..... 419
Prohlížeč PDF..... 155
Proložení polohování ručním kolečkem M118..... 411
Proměřování nástrojů..... 203
Proměřování obrobků..... 568
Prostprocesor..... 500
Provozní časy..... 631
Provozní režimy..... 81
Přečtení strojních parametrů.... 383
Přejetí referenčních bodů..... 512
Přenos dat
Block Check Character..... 635
Datové bity..... 634
Handshake..... 635
Chování po obdržení ETX.... 636
Parita..... 634
Protokol..... 634
software..... 637
software TNCserver..... 636
Stav linky RTS..... 635
Stop bity..... 634
systém souborů..... 635
Přerušení obrábění..... 604
Převzetí aktuální pozice..... 133
Přídavek nástroje
Potlačit chybové hlášení M107..... 491
Přídavné funkce..... 398
pro dráhové poměry..... 404
pro kontrolu chodu programu.... 400
pro rotační osy..... 479
pro vřeteno a chladicí kapalinu..... 400
pro zadání souřadnic..... 401
zadání..... 398
Přídavné osy..... 123
Přímka..... 251, 263
Připojení sítě..... 164
Příslušenství..... 108
Přístup k tabulce..... 444
Přístupy k tabulkám..... 359
Půdorys..... 592
Pulzující otáčky..... 446

Q

Q-Parameter..... 374
Q-parametr
Export..... 358
formátovaný výstup..... 343
Předání hodnot do PLC..... 357, 358
Q-parametrické programování
Rozhodování když/pak..... 334
Q-parametry..... 324
kontrola..... 336
lokální parametry QL..... 324
programování..... 324
Předobsazené..... 386
Q-Parametry
Trvale účinné parametry QR 324

R

Rádius nástroje..... 198
Restore..... 101
Rezonanční vibrace..... 446
Rotační osa..... 479
Redukování indikace M94.... 481
Rozdělení obrazovky..... 80
Rozdělení obrazovky CAD-Viewer a Konvertor DXF..... 286
Rozhraní Ethernet..... 639
konfigurování..... 639
Možnosti připojení..... 639
Připojení a odpojení síťových jednotek..... 164
Úvod..... 639
Ruční kolečko..... 517
Ruční nastavení vztažného bodu..... 562
bez 3D-dotykové sondy..... 541
roh jako vztažný bod..... 563
Střed kruhu jako vztažný bod..... 564
Střední osa jako vztažný bod..... 567
v libovolné ose..... 562
Rychloposuv..... 196
Rychlost přenosu dat..... 633

Ř

Řetězcový parametr..... 374
kontrola..... 380
Kopírovat část řetězce..... 377
převod..... 379
zjištění délky..... 381

S

Skupiny součástí..... 328
Snímací cykly..... 543
režim ručně..... 543
Snímání
s 3D-dotykovou sondou..... 543
stopkovou frézou..... 541
Snímání roviny..... 560
Soubor
označení..... 152
třídění..... 153
vytvořit..... 147
Souborové funkce..... 433
Soubor použití nástrojů..... 628
Soubor používaných nástrojů... 218
SPEC FCT..... 418
Speciální funkce..... 418
Správa držáků nástrojů..... 421
Správa nástrojů..... 224
editování..... 226
typy nástrojů..... 229
vyvolat..... 225
Správa souboru
Ochrana souboru..... 153
typ souboru..... 139
Volba souboru..... 145
Správa souborů..... 139, 142
adresář..... 142
externí přenos dat..... 163
Kopírování souborů..... 147
Kopírování tabulek..... 149
Přehled funkcí..... 143
přejmenování souboru..... 152
Přepsání souborů..... 148
smazání souboru..... 151
vyvolat..... 144
Adresáře
kopírování..... 150
Adresáře
Založení..... 147
Typ souboru
externí typy souborů..... 141
Stáhnout soubory nápovědy..... 192
Stav linky RTS..... 635
Stav souboru..... 144
Stav vývoje..... 11
Stop u..... 601

Strojní nastavení..... 625
Strojní parametry..... 654
Střed kruhu..... 254
Synchronizace NC a PLC. 357, 357

Š

Šroubovice..... 265

T

Tabulka nástroj
editování, opuštění..... 204
Tabulka nástrojů..... 200
editační funkce..... 206
možnosti zadání..... 200
Tabulka nulových bodů
převzetí výsledků snímání... 549
Tabulka palet..... 506
převzetí souřadnic..... 506
zpracování..... 508
Tabulka pozic..... 210
Tabulka Preset..... 533
převzetí výsledků snímání.... 550
Tabulky palet
Použití..... 506
zvolit a opustit..... 508
TCPM..... 486
vynulovat..... 489
Teach In..... 133, 251
Testování programu..... 597
Nastavit rychlost..... 587
Provedení..... 600
Přehled..... 597
Test programu
provést až do určitého
bloku..... 601
Textové proměnné..... 374
Textový soubor..... 437
Formátovaný výstup..... 343
funkce mazání..... 438
Najít části textu..... 440
otevřít a opustit..... 437
TNCguide..... 188
TNCremo..... 637
TRANS DATUM..... 434
Transformace souřadnic..... 434
Trigonometrie..... 332
T-vektor..... 492

Ú

Úhlové funkce..... 332

U

Uložení servisních souborů..... 187
Úplný kruh..... 255
USB-zařízení
odpojení..... 165
připojení..... 165
Uživatelské parametry..... 654

V

Vedení pohybu..... 504
Vektor..... 462
Víceosové obrábění..... 452, 486
Virtuální osa nástroje..... 412
Vložení komentáře..... 169, 171
Vnořování..... 315
Volba Kinematiky..... 628
Volba obrysu z DXF..... 295
Volba pozic z DXF..... 298
Volba vztažného bodu..... 125
Volně definovaná tabulka
otevřít..... 444
Volně definovatelná tabulka
popsat..... 444
Výměna nástroje..... 215
Vypnutí..... 514
Výpočet bloku..... 612
po výpadku proudu..... 612
v tabulce bodů..... 616
v tabulce palet..... 616
Výpočty kruhu..... 333
Výpočty se závorkami..... 370
Vyrovnání osy nástroje..... 476
Výstup dat na obrazovku..... 347
Vyvolání programu
Libovolný program jako
podprogram..... 311
Vztažná soustava..... 113
Vztažný bod
správa..... 533
Vztažný systém..... 123
nástroj..... 121
obráběcí rovina..... 118
obrobek..... 117
stroj..... 114
zadání..... 120
základní..... 116

W

Window-Manager..... 92

Z

Zadání otáček vřetena..... 213
Základní natočení..... 559
zjištění v ručním provozním
režimu..... 559
Základy..... 112
Zálohování dat..... 101, 141
Zaoblení rohů..... 253
Zaoblení rohů M197..... 416
Zapojení konektorů datových
rozhraní..... 666
Zapsání sejmutých hodnot
do tabulky nulových bodů... 549
do tabulky Preset..... 550
Zapsat sejmuté hodnoty
Protokol..... 548
Zaputí..... 512
Zjištění doby obrábění..... 595
Zkosení..... 252
Změna otáček vřetena..... 528
Znázornění NC-programu..... 171
Zobrazení ve 3 rovinách..... 592
Zobrazit soubory HTML..... 157
Zobrazit soubory internetu..... 157
Zpracování dat DXF
Nastavení vrstev..... 292
Volba obráběcích pozic..... 298
Volba obrysu..... 295
Filtr vrtacích pozic..... 302
Volba vrtacích pozic
Jednotlivá volba..... 299
Zpracování souborů DXF
Základní nastavení..... 290
Zvolit měrnou jednotku..... 130

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

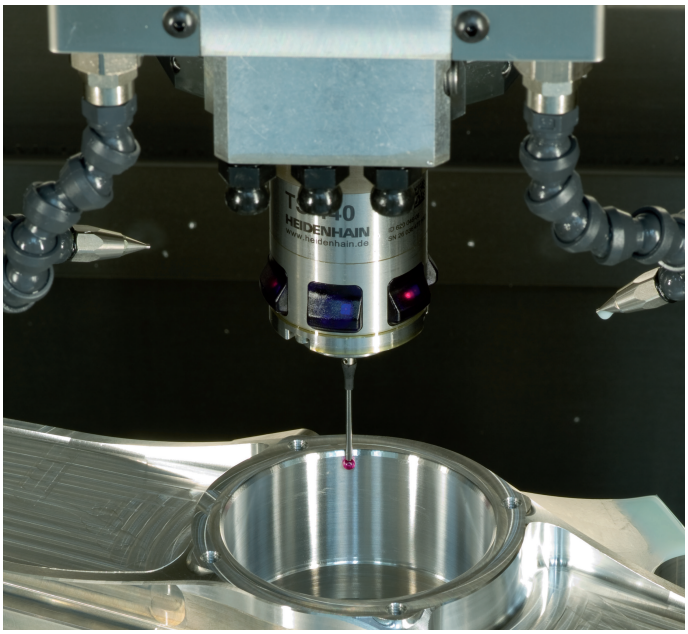
Snímací sondy fy HEIDENHAIN

pomáhají vám zkrátit vedlejší časy a
zlepšit stálost rozměrů hotových obrobků

Dotykové sondy na obrobky

TS 220 kabelový přenos signálu
TS 440, TS 444 Infračervený přenos
TS 640, TS 740 Infračervený přenos

- Vyrovnávat obrobky
- Nastavení vztažných bodů
- Proměřování obrobků



Dotykové sondy na nástroje

TT 140 kabelový přenos signálu
TT 449 Infračervený přenos
TL bezdotykové laserové systémy

- Měření nástrojů
- Monitorování opotřebení
- Zjišťování ulomení nástroje

1096883-C3 · Ver03 · SW04 · 9/2016 · Printed in Germany · H