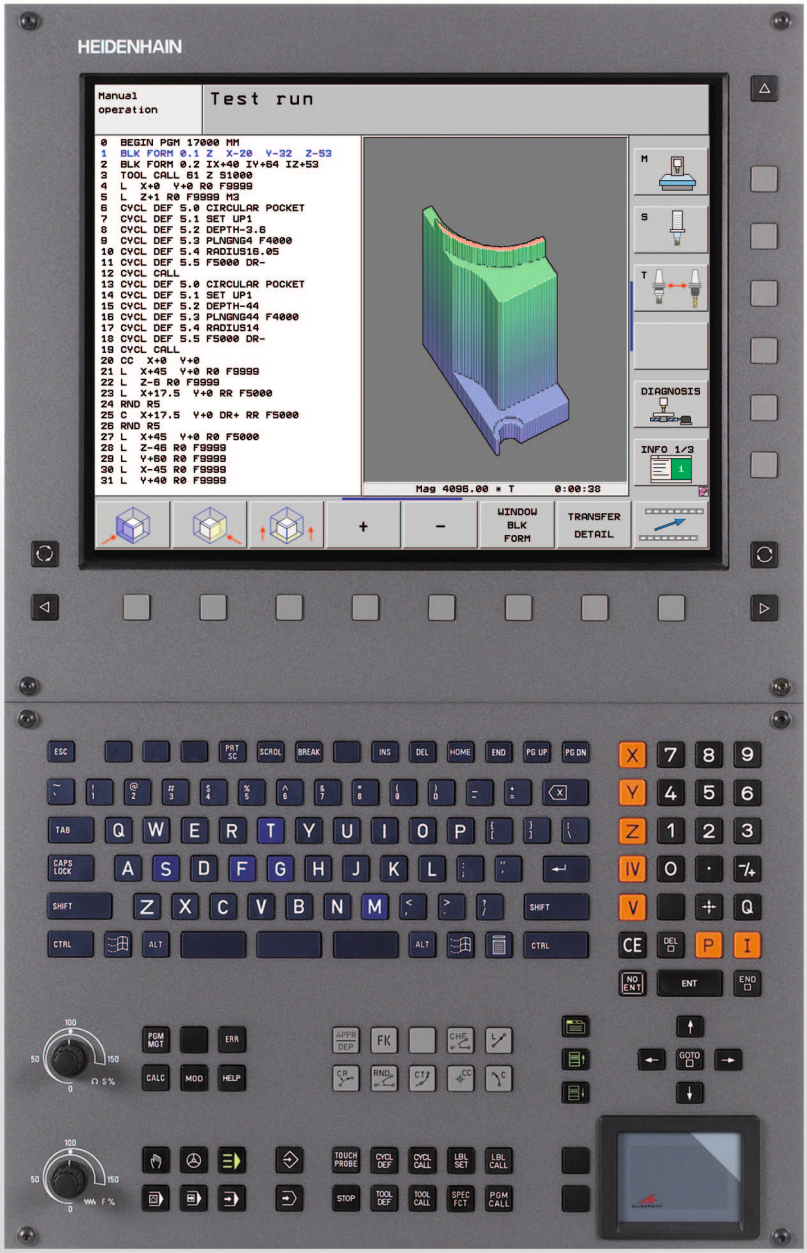
HEIDENHAIN



Příručka uživatele DIN/ISO Programování

iTNC 530

Software NC
340 490-06
340 491-06
340 492-06
340 493-06
340 494-06

Česky (cs)
9/2010

Ovládací prvky TNC

Ovládací prvky na obrazovce

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

Znaková klávesnice

Klávesa	Funkce
Q W E	Název souboru, komentáře
G F S	Programování podle DIN/ISO

Strojní provozní režimy

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

Programovací provozní režimy

Klávesa	Funkce
	Program zadat/editovat
	Testování programu

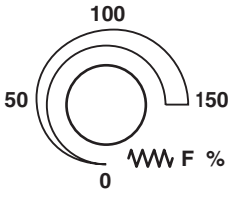
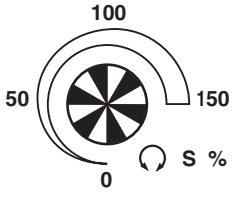
Správa programů/souborů, funkce TNC

Klávesa	Funkce
PGM MGT	Volba a mazání programů/souborů, externí přenos dat
PGM CALL	Definice vyvolání programů, volba tabulek bodů a nulových bodů
MOD	Volba funkce MOD
HELP	Zobrazení nápovědy při chybových hlášeních NC, vyvolání TNCguide
ERR	Zobrazit všechna stávající chybová hlášení
CALC	Zobrazit kalkulátor

Navigační klávesy

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

Potenciometr posuvu a otáček vřetena

Posuv	Otáčky vřetena
	

Cykly, podprogramy a opakování části programu

Klávesa	Funkce
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

Údaje k nástrojům

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

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

Speciální funkce / smarT.NC

Klávesa	Funkce
SPEC FCT	Zobrazení speciálních funkcí
	smarT.NC: zvolit další kartu ve formuláři
	smarT.NC: zvolit první zadávací políčko v předchozím/ následujícím rámečku

Zadávání souřadných os a čísel, editace

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

O této příručce

Dále najdete seznam symbolů, které se v této příručce používají



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



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

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



Tento symbol vám ukazuje, že popsané funkce musí výrobce vašeho stroje přizpůsobit. Popsané funkce proto mohou působit u jednotlivých strojů rozdílně.



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

Přejete si změnu nebo jste zjistili chybu?

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

Typ TNC, software a funkce

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

Typ TNC	Verze NC-softwaru
iTNC 530	340 490-06
iTNC 530 E	340 491-06
iTNC 530	340 492-06
iTNC 530 E	340 493-06
Programovací pracoviště iTNC 530	340 494-06

Písmeno E značí exportní verzi TNC. Pro exportní verze TNC platí následující omezení:

- Simultánní lineární pohyby až do 4 os

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

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

Příručka pro programovaní cyklů:

Všechny funkce cyklů (dotykových sond a obráběcích cyklů) jsou popsány v samostatné Příručce pro uživatele. Pokud tuto Příručku pro uživatele potřebujete, obraťte se příp. na firmu HEIDENHAIN. ID: 670 388-xx

Uživatelská dokumentace smarT.NC:

Provozní režim smarT.NC je popsaný v samostatném Průvodci. Pokud tohoto Průvodce potřebujete, obraťte se příp. na firmu HEIDENHAIN. ID: 533 191-xx.

Volitelný software

iTNC530 obsahuje různé opční programy, které mohou být aktivovány vaším výrobcem stroje. Každá opce se může aktivovat samostatně a obsahuje vždy dále uvedené funkce:

Volitelný software 1
Interpolace na plášti válce (cykly 27, 28, 29 a 39)
Posuv v mm/min u rotačních os: **M116**
Naklonění roviny obrábění (cyklus 19, funkce **PLANE** a softtlačítko 3D-ROT v Ručním provozním režimu)
Kruh ve 3 osách při naklopené rovině obrábění

Volitelný software 2
Doba zpracování bloku 0,5 ms namísto 3,6 ms
Interpolace 5 os
Spline-interpolace
3D-obrábění: ■ **M114**: Automatická korekce geometrie stroje při obrábění s naklápěcími osami ■ **M128**: Zachování polohy hrotu nástroje při polohování naklápěcích os (TCPM) ■ **FUNKCE TCPM**: Zachování polohy hrotu nástroje při polohování naklápěcích os (TCPM) s možností nastavení účinku ■ **M144**: Zohlednění kinematiky stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku ■ Přídavné parametry **Obrábění načisto / hrubování** a **Tolerance pro rotační osy** v cyklu 32 (G62) ■ Bloky **LN** (3D-korekce)

Volitelný program DCM Collision	Popis
Funkce monitorující oblasti definované výrobcem stroje, aby se zabránilo kolizím.	Strana 337

Volitelný software DXF-Converter	Popis
Extrahuje obrysy a obráběcí pozice ze souborů DXF (formát R12).	Strana 226

Volitelný software Dodatečný jazyk dialogů	Popis
Funkce pro zapnutí jazyků dialogů ve slovinštině, slovenštině, norštině, lotyštině, estonštině, korejštině, turečtině, rumunštině a litevštině.	Strana 580

Volitelný software Globální nastavení programu	Popis
Funkce pro slučování transformovaných souřadnic v provozních režimech, sloučení s pojezdem ručním kolečkem ve virtuálním směru osy.	Strana 355

Volitelný software AFC	Popis
Funkce adaptivního řízení posuvu k optimalizaci řezných podmínek při sériové produkci.	Strana 366

Volitelný software KinematicsOpt	Popis
Cykly dotykové sondy pro přezkoušení a optimalizaci přesnosti stroje.	Příručka pro uživatele cyklů

Volitelný software 3D-ToolComp	Popis
Korekce rádiusu nástroje 3D závisející na úhlu záběru v blocích **LN**.	Strana 366

Stav vývoje (funkce aktualizace)

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



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

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

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

Funkce FCL 4	Popis
Grafické zobrazení chráněného prostoru při aktivním monitorování kolizí DCM.	Strana 341
Proložení polohování ručním kolečkem v zastaveném stavu při aktivním monitorování kolizí DCM	Strana 340
Základní natočení 3D (kompenzace upnutí)	Příručka ke stroji

Funkce FCL 3	Popis
Cyklus dotykové sondy pro snímání 3D	Příručka pro uživatele cyklů
Cykly dotykové sondy pro automatické nastavení vztažného bodu Střed drážky / Střed výstupku	Příručka pro uživatele cyklů
Snížení posuvu během obrábění obrysu kapsy, když je nástroj v plném záběru.	Příručka pro uživatele cyklů
Funkce PLANE (Rovina): Zadání úhlu osy	Strana 404
Uživatelská dokumentace jako kontextová nápověda	Strana 154
smarT.NC: programování smarT.NC souběžně s obráběním	Strana 121

Funkce FCL 3	Popis
smarT.NC: obrysová kapsa na vzoru bodů	Průvodce smarT.NC
smarT.NC: náhled obrysových programů ve správci souborů	Průvodce smarT.NC
smarT.NC: polohovací strategie při obrábění bodů	Průvodce smarT.NC

Funkce FCL 2	Popis
Čárová grafika 3D	Strana 146
Virtuální osa nástroje	Strana 499
Podpora periferních zařízení USB (paměťové klíčenky, pevné disky, jednotky CD-ROM)	Strana 131
Možnost přiřadit každé dílčí části obrysu různé hloubky v obrysovém vzorci	Příručka pro uživatele cyklů
Dynamická správa IP-adres DHCP	Strana 555
Cyklus dotykové sondy pro globální nastavení parametrů dotykové sondy	Příručka pro uživatele cyklů dotykové sondy
smarT.NC: grafická podpora předchozího výpočtu a startu z bloku N	Průvodce smarT.NC
smarT.NC: transformace souřadnic	Průvodce smarT.NC
smarT.NC: funkce PLANE	Průvodce smarT.NC

Předpokládané místo používání

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

Právní upozornění

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

- Provozní režim zadat / editovat
- MOD-funkce
- softtlačítkem PRÁVNÍ UPOZORNĚNÍ

Nové funkce 340 49x-01 v porovnání s předchozími verzemi 340 422-xx/340 423-xx

- Byl nově zaveden provozní režim založený na formulářích, zvaný smarT.NC. K tomuto účelu existuje samostatná uživatelská dokumentace. V této souvislosti byl také rozšířen ovládací panel TNC. Obsahuje nové klávesy, s nimiž je možný rychlý pohyb v rámci smarT.NC
- Jednoprocesorová verze podporuje přes rozhraní USB ukazovací zařízení (myš).
- Posuv na zub f_Z a posuv na otáčku f_U jsou nyní definovatelné jako alternativní zadání posuvu
- Nový cyklus **VYSTŘEDĚNÍ** (viz Příručka pro uživatele cyklů)
- Nová M-funkce M150 pro potlačení hlášení koncového vypínače (viz „Potlačení hlášení koncového spínače: M150” na stránce 330)
- M128 je nyní povolená i při předběžném výpočtu a startu z bloku N(viz „Libovolný vstup do programu (start z bloku)” na stránce 530)
- Počet Q-parametrů, které jsou k dispozici, byl rozšířen na 2 000(viz „Princip a přehled funkcí” na stránce 262)
- Počet čísel návěstí, která jsou k dispozici, byl rozšířen na 1 000. Navíc je nyní možné zadávat také názvy návěstí (viz „Označování podprogramů a částí programu” na stránce 244)
- U Q-parametrických funkcí FN 9 až FN 12 se mohou zadávat jako cíle skoku také názvy návěstí(viz „Rozhodování když/pak (implikace) s Q-parametry” na stránce 271)
- Zpracování bodů z tabulky bodů podle zadání (viz Příručka pro uživatele cyklů)
- V dodatečném zobrazení stavu se nyní zobrazuje také aktuální čas (viz „Všeobecné informace o programu (karta PGM)” na stránce 86)
- Tabulka nástrojů byla rozšířena o různé sloupce(viz „Tabulka nástrojů: standardní nástrojová data” na stránce 166)
- Test programu se může nyní zastavit také během obráběcího cyklu a opět může pokračovat(viz „Provádění testu programu” na stránce 520)

Nové funkce 340 49x-02

- Soubory DXF se mohou nyní otvírat přímo v TNC, aby se z nich extrahovaly obrysy do programu s popisným dialogem (viz „Zpracování souborů DXF (volitelný software)” na stránce 226)
- V provozním režimu Uložení programu je nyní k dispozici čárová grafika 3D (viz „Čárová grafika 3D (funkce FCL2)” na stránce 146)
- Aktivní směr osy nástroje se může nyní nastavovat v ručním provozu jako aktivní směr obrábění (viz „Aktivní směr osy nástroje nastavit jako aktivní směr obrábění (funkce FCL 2)” na stránce 499)
- Výrobce stroje může nyní sledovat libovolně definovatelné oblasti stroje na riziko kolize (viz „Dynamické monitorování kolize (volitelný software)” na stránce 337)
- Namísto otáček vřetena S můžete nyní řeznou rychlost Vc definovat také v m/min (viz „Vyvolání nástrojových dat” na stránce 179)
- Volně definovatelné tabulky může nyní TNC zobrazovat v dosavadním tabulkovém náhledu nebo v některém formulářovém náhledu
- Funkce Konverze programu z FK do H byla dále rozšířena. Programy se nyní mohou vydávat také linearizované
- Můžete filtrovat obrysy, které byly vytvořené v externích programovacích systémech
- U obrysů, které spojujete pomocí obrysového vzorce, se nyní může pro každý dílčí obrys zadat separátní hloubka obrábění (viz Příručka pro uživatele cyklů)
- Jednoprocesorová verze podporuje nyní vedle ukazovacích zařízení (myší) také periferní zařízení USB (paměťové klíčenky, disketové jednotky, pevné disky, jednotky CD-ROM) (viz „Zařízení USB na TNC (funkce FCL 2)” na stránce 137)

Nové funkce 340 49x-03

- Byla zavedena funkce automatické regulace posuvu AFC(**A**daptive **F**eed **C**ontrol)(viz „Adaptivní řízení posuvu AFC (volitelný software)” na stránce 366)
- Funkcí Globální nastavení programu lze nastavovat různé transformace a nastavení programu v provozních režimech zpracování programu (viz „Globální nastavení programu (volitelný software)” na stránce 355)
- Díky **TNCguide** máte k dispozici kontextovou nápovědu na TNC (viz „Kontextová nápověda TNCguide (funkce FCL 3)” na stránce 154)
- Ze souborů DXF můžete nyní extrahovat také soubory bodů (viz „Volba a uložení obráběcích pozic” na stránce 236)
- V konvertoru DXF můžete nyní při volbě obrysu dělit, popř. prodlužovat natupo doléhající prvky obrysu (viz „Dělení prvků obrysu, prodloužení, zkrácení” na stránce 235)
- U funkce **PLANE** se nyní může rovina obrábění definovat také přímo pomocí úhlu mezi osami (viz „Rovina obrábění pomocí osových úhlů: PLANE AXIAL (funkce FCL 3)” na stránce 404)
- V cyklu 22 **HRUBOVÁNÍ** můžete nyní definovat redukci posuvu, pokud nástroj řeže v plném záběru (funkce FCL 3, viz Příručka uživatele cyklů)
- V cyklu 208 **VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ** můžete nyní volit způsob frézování (sousledné/nesousledné) (viz Příručka uživatele cyklů)
- Do programování Q-parametrů se zavedlo zpracování textových řetězců (viz „Řetězcové parametry” na stránce 284)
- Strojním parametrem 7392 lze aktivovat šetřič obrazovky (viz „Všeobecné uživatelsképarametry” na stránce 580)
- TNC nyní podporuje také síťové spojení protokolem NFS V3 (viz „Rozhraní Ethernet” na stránce 547)
- Počet nástrojů, které lze v spravovat v tabulce pozic, byl zvýšen na 9 999 (viz „Tabulka pozic pro výměník nástrojů” na stránce 176)
- Se smarT.NC lze provádět paralelní programování (viz „Volba programů smarT.NC” na stránce 121)
- Funkcí MOD lze nyní nastavovat systémový čas (viz „Nastavení systémového času” na stránce 572)

Nové funkce 340 49x-04

- Funkcí Globální nastavení programu lze nyní aktivovat také proložené pojíždění ručním kolečkem ve směru aktivní osy nástroje (virtuální osa) (viz „Virtuální osa VT” na stránce 365)
- Obráběcí vzory (rastry) se mohou nyní určit jednoduše pomocí DEF VZORU (PATTERN DEF) (viz Příručka uživatele cyklů)
- Pro obráběcí cykly se mohou nyní určit globálně platné programové předvolby (viz Příručka uživatele cyklů)
- V cyklu 209 **VRTÁNÍ ZÁVITŮ S PŘERUŠENÍM TŘÍSKY** můžete nyní definovat koeficient otáček zpětného pohybu, abyste mohli vyjet rychleji z otvoru (viz Příručka uživatele cyklů)
- V cyklu 22 **HRUBOVÁNÍ**, můžete nyní definovat strategii dohrubování, (viz Příručka uživatele cyklů)
- V novém cyklu 270 **DATA OTEVŘENÉHO OBRYSU**, můžete určit způsob najetí cyklu 25 **OTEVŘENÝ OBRYS** (viz Příručka uživatele cyklů)
- Byla zavedena nová funkce s Q-parametry pro čtení systémového data (viz „Kopírovat systémová data obsažená v parametru textového řetězce”, strana 289)
- Byly zavedeny nové funkce pro kopírování, přesouvání a mazání souborů z NC-programu
- DCM: kolizní tělesa je nyní možné zobrazit při zpracování ve třech rozměrech (viz „Grafické zobrazení ochranného prostoru (funkce FCL4)”, strana 341)
- Převodník DXF: byla zavedena nová možnost nastavení, s níž TNC při přebírání bodů z kruhových prvků automaticky vybírá střed kruhu (viz „Základní nastavení”, strana 228)
- Převodník DXF: informace o prvcích se zobrazují navíc v informačním okně (viz „Volba a uložení obrysu”, strana 233)
- AFC: v dodatečném zobrazení stavu pro AFC se nyní zobrazuje čárový diagram(viz „Adaptivní řízení posuvu AFC (karta AFC, volitelný software)” na stránce 92)
- AFC: vstupní parametr regulace volitelný výrobcem stroje (viz „Adaptivní řízení posuvu AFC (volitelný software)” na stránce 366)
- AFC: v Režimu učení se zobrazí aktuálně naučené referenční zatížení vřetena v pomocném okně. Navíc se může fáze učení kdykoli znovu spustit softtlačítkem (viz „Provedení zkušebního řezu” na stránce 369)
- AFC: závislý soubor **<název>.H.AFC.DEP** se může nyní upravovat také v provozním režimu **Program zadat/editovat** (viz „Provedení zkušebního řezu” na stránce 369)

- Maximální povolená dráha při LIFTOFF byla zvýšena na 30 mm (viz „Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148” na stránce 329)
- Správa souborů byla upravena podle správy souborů ve smarT.NC (viz „Přehled: Funkce správy souborů” na stránce 117)
- Byly zavedeny nové funkce pro vytváření servisních souborů (viz „Vytváření servisních souborů” na stránce 153)
- Byl zaveden Správce Windows (viz „Správce Windows” na stránce 93)
- Byly zavedeny nové jazyky dialogu turečtina a rumunština (opční software, Strana 580).

Nové funkce 340 49x-05

- DCM: integrovaná správa upínadel (viz „Monitorování upínadel (volitelný software DCM)” na stránce 343)
- DCM: kontrola kolize během testování programu (viz „Monitorování kolize v režimu Testování programu” na stránce 342)
- DCM: zjednodušená správa kinematiky nosičů nástrojů (viz „Kinematika nosiče nástrojů” na stránce 174)
- Zpracování DXF dat: rychlý výběr bodu s vyznačením oblasti myší (viz „Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí vyznačení oblasti myší:” na stránce 238)
- Zpracování DXF dat: rychlý výběr bodu zadáním průměru (viz „Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí vyznačení oblasti myší:” na stránce 238)
- Zpracování DXF dat: byla integrována podpora polyčar (viz „Zpracování souborů DXF (volitelný software)” na stránce 226)
- AFC: nejmenší vyskytující se posuv se nyní uloží navíc do souboru protokolu (viz „Soubor protokolu” na stránce 373)
- AFC: monitorování lomu / opotřebení nástroje (viz „Monitorování lomu / opotřebení nástroje” na stránce 375)
- AFC: přímé monitorování zatížení vřetena (viz „Monitorování zatížení vřetena” na stránce 375)
- Globální nastavení programu: funkce jsou částečně účinné také u bloků M91/M92 (viz „Globální nastavení programu (volitelný software)” na stránce 355)
- Tabulka preset (předvoleb) palet nově (viz „Správa vztažných bodů palet pomocí tabulky Preset palet”, strana 427 nebo viz „Použití”, strana 424 nebo viz „Uložení naměřených hodnot do tabulky preset (předvoleb) palet”, strana 475 nebo viz „Uložení základního natočení do tabulky Preset”, strana 481)
- Přídavné zobrazení stavu nyní obsahuje další záložku **PAL**, na níž se zobrazují aktivní předvolby palet (viz „Všeobecné informace o paletách (karta PAL)” na stránce 87)
- Nová správa nástrojů (viz „Správa nástrojů (volitelný software)” na stránce 186)
- Nový sloupec **R2TOL** v tabulce nástrojů (viz „Tabulka nástrojů: nástrojová data pro automatické měření nástrojů” na stránce 169)
- Výběr nástroje při jeho vyvolání se může nyní provádět také softtlačítkem přímo z TOOL.T (viz „Vyvolání nástrojových dat” na stránce 179)
- TNCguide: zvýšená citlivost na kontext, ve stavu nastavení kurzoru se skočí na příslušný popis (viz „Vyvolání TNCguide” na stránce 155)
- Nově dialog v litevštině, strojní parametr 7230 (viz „Seznam všeobecných uživatelských parametrů” na stránce 581)
- M116 v kombinaci s M128 je povolená (viz „Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (volitelný software 1)” na stránce 412)
- Zavedení lokálních a trvale účinných Q-parametrů **QL** a **QR** (viz „Princip a přehled funkcí” na stránce 262)
- V MOD-funkci je nyní k dispozici funkce ke kontrole datového nosiče (viz „Kontrola nosiče dat” na stránce 571)

- Nový obráběcí cyklus 241 k vrtání s jedním osazením(viz Příručka uživatele cyklů)
- Cyklus dotykové sondy 404 (Nastavení základního natočení) byl rozšířen o parametr Q305 (číslo v tabulce), aby bylo možné zapsat také základní natočení do tabulky Preset (viz Příručka uživatele cyklů).
- Cykly dotykové sondy 408 až 419: Při nastavování indikace zapíše TNC vztažný bod také do řádky 0 tabulky Preset (viz Příručka uživatele cyklů).
- Cyklus dotykové sondy 416 (Nastavení vztažného bodu středu roztečné kružnice) byl rozšířen o parametr Q320 (bezpečná vzdálenost) (viz Příručka uživatele cyklů).
- Cykly dotykové sondy 412, 413, 421 a 422: dodatečný parametr Q365 Způsob pojezdu (viz Příručka uživatele cyklů)
- Cyklus dotykové sondy 425 (Měření drážky) byl rozšířen o parametry Q301 (Provést nebo neprovádět mezilehlé polohování v bezpečné vzdálenosti) a Q320 (Bezpečná vzdálenost) (viz Příručka uživatele cyklů).
- Cyklus dotykové sondy 450 (Uložení kinematiky) byl rozšířen o možnost zadávání 2 (Indikace stavu ukládání) v parametru Q410 (Režim) (viz Příručka uživatele cyklů).
- Cyklus dotykové sondy 451 (Proměření kinematiky) byl rozšířen o parametry Q423 (Počet kruhových měření) a Q432 (Nastavení předvoleb) (viz Příručka uživatele cyklů).
- Nový cyklus dotykové sondy 452 Kompenzace předvolby pro jednoduché měření výměnných hlav (viz Příručka uživatele cyklů)
- Nový cyklus dotykové sondy 484 pro kalibrování bezkabelových dotykových sond TT 449 (viz Příručka uživatele cyklů)

Nové funkce 340 49x-06

- Jsou podporovaná nová ruční kolečka HR 510, HR 520 a HR 550 FS (viz „Pojíždění ručními kolečky” na stránce 450)
- Nový opční software 3D-ToolComp: Korekce rádiusu nástroje 3D závisející na úhlu záběru v blocích s vektory normál ploch (bloky LN).
- Čárová grafika 3D je nyní možná také v režimu celé obrazovky (viz „Čárová grafika 3D (funkce FCL2)” na stránce 146)
- Pro výběr souborů v různých NC-funkcích a tabulkovém náhledu tabulky palet je nyní k dispozici dialog k výběru souboru (viz „Vyvolání libovolného programu jako podprogramu” na stránce 248)
- DCM: Zálohování a obnovení upínacích situací
- DCM: Formulář pro vytvoření kontrolního programu nyní obsahuje také ikony a tipy (viz „Kontrola pozice změřeného upínadla” na stránce 348)
- DCM, FixtureWizard: Dotykové body a pořadí snímání se zobrazují jednoznačněji
- DCM, FixtureWizard: Označení, dotykové body a měřící body se mohou zobrazit a skrýt (viz „Ovládání FixtureWizard” na stránce 345)
- DCM, FixtureWizard: Upínací prostředky a body zavěšení se mohou nyní zvolit také klepnutím myší
- DCM: Nyní je k dispozici knihovna se standardními upínacími prostředky (viz „Předlohy upínadel” na stránce 344)
- DCM: Správa nosičů nástrojů (viz „Správa nosičů nástrojů (volitelný software DCM)” na stránce 352)
- V provozním režimu Testování programu se může obráběcí rovina nyní definovat ručně (viz „Nastavit naklopenou rovinu obrábění pro testování programu” na stránce 523)
- U strojů bez měřicích přístrojů v rotačních osách se mohou pomocí M114 určit souřadnice rotačních os k definici virtuálního směru osy VT (viz „Virtuální osa VT” na stránce 365)
- V režimu Ručně je nyní k dispozici také režim RW-3D pro indikaci pozice (viz „Volba indikace polohy” na stránce 563)
- Rozšíření v tabulce nástrojů TOOL.T (viz „Tabulka nástrojů: standardní nástrojová data” na stránce 166):
  - Nové sloupce **DR2TABLE** k definici korekční tabulky pro korekci rádiusu nástroje v závislosti na úhlu záběru
  - Nový sloupec **LAST_USE**, kam TNC zapisuje datum a čas posledního vyvolání nástroje
- Programování s Q-parametry: Parametry řetězce **QS** se nyní mohou používat také pro adresy skoků u podmíněných skoků, podprogramů nebo při opakování částí programů (viz „Vyvolání podprogramu”, strana 246, viz „Vyvolání opakování části programu”, strana 247 a viz „Programování rozhodování když/pak”, strana 272)
- Příprava seznamů použití nástrojů v provozních režim zpracování se může konfigurovat přes formulář (viz „Nastavení pro kontrolu použitelnosti nástrojů” na stránce 183)

- Chování při mazání nástrojů z tabulky nástrojů se může nyní ovlivnit strojním parametrem 7263 (viz „Editace tabulek nástrojů” na stránce 172)
- V režimu polohování **TURN** funkce **PLANE** se nyní může definovat bezpečná výška, na kterou se má nástroj stáhnout před vykývnutím ve směru osy nástroje (viz „Automatické naklopení: MOVE/TURN/STAY (zadání je nezbytně nutné)” na stránce 406)
- V rozšířené správě nástrojů jsou nyní k dispozici následující přídavné funkce (viz „Správa nástrojů (volitelný software)” na stránce 186):
  - Sloupce se speciálními funkcemi jsou nyní také editovatelné
  - Formulářový náhled s údaji nástrojů se nyní může volitelně ukončit s uložením nebo bez uložení změněných údajů
  - V tabulkovém náhledu je nyní k dispozici funkce hledání
  - Indexované nástroje se nyní ve formulářovém náhledu zobrazují správně
  - V seznamu pořadí nástrojů jsou nyní k dispozici další podrobné informace
  - Seznam zakládání a vyjímání z nástrojového zásobníku se může nyní nahrát a odstranit pomocí Drag and Drop (Táhnout a pustit)
  - Sloupce lze v tabulkovém náhledu posouvat jednoduše pomocí Drag and Drop
- V provozním režimu MDI jsou nyní k dispozici také některé speciální funkce (klávesa SPEC FCT) (viz „Programování jednoduchého obrábění a zpracování” na stránce 502)
- K dispozici je nový ruční snímací cyklus, kterým lze vyrovnat šikmé polohy obrobku natočením otočného stolu (viz „Vyrovnání obrobku pomocí 2 bodů” na stránce 484)
- Nový cyklus dotykové sondy pro kalibrování dotykové sondy pomocí kalibrační kuličky (viz Příručka uživatele programování cyklů)

- KinematicsOpt: Lepší podpora polohování os s Hirthovým ozubením (viz Příručka uživatele programování cyklů)
- KinematicsOpt: Byl zaveden přídavný parametr ke zjištění vůle rotační osy (viz Příručka uživatele programování cyklů)
- Nový obráběcí cyklus 275 Trochoidální frézování drážek (viz Příručka uživatele programování cyklů)
- U cyklu 241 pro vrtání s jedním osazením se může nyní definovat také hloubka prodlení (viz Příručka uživatele programování cyklů)
- Nyní je nastavitelné chování při nájezdu a odjezdu cyklu 39 OBRYS NA PLÁŠTI VÁLCE (viz Příručka uživatele programování cyklů)

Změněné funkce 340 49x-01 v porovnání s předchozími verzemi 340 422-xx/340 423-xx

- Rozložení indikace stavu a dodatečná indikace stavu byla nově přepracovaná (viz „Zobrazení stavu” na stránce 83)
- Verze softwaru 340 490 již nepodporuje nízké rozlišení ve spojení s obrazovkou BC 120 (viz „Obrazovka” na stránce 77)
- Nové uspořádání klávesnice na klávesnicové jednotce TE 530 B (viz „Ovládací panel” na stránce 79)
- Rozsah zadávání úhlu precese **EULPR** ve funkci **PLANE EULER** byl rozšířen (viz „Definování roviny obrábění pomocí Eulerových úhlů: PLANE EULER” na stránce 397)
- Vektor roviny ve funkci **PLANE VECTOR** se nyní již nemusí zadávat jako normovaný vektor (viz „Definování roviny obrábění pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR” na stránce 399)
- Změna polohovacího chování funkce **CYCL CALL PAT** (viz Příručka uživatele cyklů)
- Výběr volitelných typů nástrojů v tabulce nástrojů byl rozšířen jako příprava na budoucí funkce
- Namísto posledních 10 se nyní může vybrat posledních 15 zvolených souborů (viz „Volba jednoho z posledních navolených souborů” na stránce 126)

Změněné funkce 340 49x-02

- Přístup k Preset-tabulce byl zjednodušen. Proto jsou také k dispozici nové možnosti zadávání hodnot do Preset-tabulky Viz tabulka „Ruční uložení vztažných bodů do tabulky Preset“
- Funkce M136 v palcových programech (posuv v desetinách palce/ot) již není kombinovatelná s funkcí FU.
- Potenciometry posuvu HR 420 se nyní při navolení ručního kolečka již nepřepínají automaticky. Výběr se provádí softklávesou na ručním kolečku. Navíc se zmenšilo pomocné okno při aktivním ručním kolečku, aby se zlepšil náhled na pod tím ležící zobrazení
- Maximální počet obrysových prvků v SL-cyklech se zvýšil na 8 192, takže lze obrábět podstatně složitější obrysy (viz Příručka uživatele cyklů)
- **FN16: F-PRINT**: Maximální počet vydatelných hodnot parametrů Q na řádku v souboru popisu formátu byl zvýšen na 32
- Byly zaměněna softtlačítka START a START PO BLOKU v provozním režimu Testování programu, aby bylo stejné uspořádání softtlačítek k dispozici ve všech provozních režimech (Ukládání, smarT.NC, Test) (viz „Provádění testu programu” na stránce 520)
- Design softtlačítek byl kompletně přepracován

Upravené funkce 340 49x-03

- V cyklu 22 můžete nyní definovat u předhrubovacího nástroje také jeho název (viz Příručka uživatele cyklů)
- U funkce **PLANE**se může nyní pro automatické naklápění programovat také **FMAX** (viz „Automatické naklopení: MOVE/TURN/STAY (zadání je nezbytně nutné)” na stránce 406)
- Při zpracování programů, v nichž jsou naprogramované neřízené osy, přeruší TNC nyní chod programu a zobrazí nabídku k najetí do programované pozice (viz „Programování neřízených os (osy čítačů)” na stránce 527)
- Do souboru o používání nástroje se nyní zanáší také celková doba obrábění, která je podkladem pro procentní indikaci pokroku v režimu Provádění programu plynule
- Při výpočtu doby obrábění při Testování programu TNC bere nyní do úvahy i časové prodlevy (viz „Zjištění času obrábění” na stránce 516)
- Kružnice, které nejsou naprogramované v aktivní rovině obrábění, se mohou nyní provádět i natočené (viz „Kruhová dráha C kolem středu kruhu CC” na stránce 209)
- Softtlačítko EDITOVÁNÍ VYP/ZAP v tabulce pozic může výrobce stroje vypnout (viz „Tabulka pozic pro výměník nástrojů” na stránce 176)
- Přídavná indikace stavu byla přepracována. Byla provedena tato vylepšení (viz „Přídavná zobrazení stavu” na stránce 85):
  - Byla zavedena nová stránka přehledu ukazující nejdůležitější parametry stavu
  - Jednotlivé stránky stavu se nyní zobrazují ve formě karet (podobně jako smarT.NC). Softtlačítkem pro listování nebo myší můžete vybírat jednotlivé karty
  - Aktuální doba chodu programu se zobrazuje v procentech v proužku pokroku
  - Zobrazují se hodnoty nastavené cyklem 32 Tolerance
  - Zobrazují se Globální nastavení programu, pokud je tento volitelný software zapnutý
  - Zobrazuje se stav adaptivní regulace posuvu AFC, pokud je tento volitelný software zapnutý

Změněné funkce 340 49x-04

- DCM: zjednodušené odjíždění po kolizi (viz „Monitorování kolize v ručních provozních režimech”, strana 339)
- Rozsah zadávání polárních úhlů byl zvětšený (viz „Kruhová dráha G12/G13/G15 kolem pólu I, J” na stránce 219)
- Rozsah hodnot pro přiřazování do Q-parametrů byl rozšířen (viz „Připomínky pro programování”, strana 264)
- Frézovací cykly kapes, ostrůvků (čepů) a drážek 210 až 214 byly odstraněny ze standardní lišty softtlačítek (CYCL DEF > KAPSY/OSTRŮVKY/DRÁŽKY). Cykly jsou z důvodu kompatibility i nadále k dispozici a mohou se zvolit klávesou GOTO.
- Lišty softtlačítek v provozním režimu Testování programu byly přizpůsobeny lištám softtlačítek v provozním režimu smarT.NC.
- U dvouprocesorové verze se nyní používají Windows XP (viz „Úvod” na stránce 610)
- Konverze FK na H byla přesunuta do speciálních funkcí (SPEC FCT)
- Filtrování obrysů bylo přesunuto do speciálních funkcí (SPEC FCT)
- Bylo změněno přebírání hodnot do kalkulátoru (viz „Převzetí vypočítané hodnoty do programu” na stránce 143)

Změněné funkce 340 49x-05

- Globální nastavení programu GS: Formulář byl přepracovaný (viz „Globální nastavení programu (volitelný software)”, strana 355)
- Nabídka pro konfiguraci sítě byla přepracovaná (viz „Konfigurace TNC” na stránce 550)

Změněné funkce 340 49x-06

- V nabídkách kalibrování délky a rádiusu dotykové sondy se nyní zobrazují také čísla a názvy aktivních nástrojů (když se mají používat kalibrační údaje z tabulky nástrojů, MP7411=1, viz „Správa několika sad kalibračních údajů”, strana 478)
- Funkce PLANE ukazuje nyní při natočení v režimu Zbytkové dráhy skutečně projížděný úhel až do cílové pozice (viz „Indikace polohy” na stránce 391)
- Změněné chování při nájezdu u dokončování stěn v cyklu 24 (DIN/ISO: G124) (viz Příručka pro uživatele programování cyklů)

Obsah

První seznámení s iTNC 530	1
Úvod	2
Programování: Základy, Správa souborů	3
Programování: Programovací pomůcky	4
Programování: Nástroje	5
Programování: Programování obrysů	6
Programování: Přídavné funkce	7
Programování: Přebírání dat ze souborů DXF	8
Programování: Podprogramy a opakování částí programu	9
Programování: Q-parametry	10
Programování: Přídavné funkce	11
Programování: Speciální funkce	12
Programování: Víceosé obrábění	13
Programování: Správa palet	14
Polohování s ručním zadáváním	15
Testování programu a chod programu	16
MOD-funkce	17
Tabulky a přehledy	18
iTNC 530 s Windows XP (opce)	19

1 První seznámení s iTNC 530 55

1.1 Přehled 56
1.2 Zapnutí stroje 57
Potvrzení přerušení proudu a najetí referenčních bodů 57
1.3 Programování prvního dílce 58
Volba správného provozního režimu 58
Nejdůležitější ovládací prvky TNC 58
Otevření nového programu / Správa souboru 59
Definování neobrobeného polotovaru 60
Struktura programu 61
Programování jednoduchého obrysu 62
Vytvoření programu cyklů 64
1.4 Grafické testování prvního dílce 66
Volba správného provozního režimu 66
Zvolte tabulku nástrojů pro Testování programu 66
Volba programu, který chcete testovat 67
Volba rozdělení obrazovky a náhledu 67
Spuštění testu programu 68
1.5 Nastavení nástrojů 69
Volba správného provozního režimu 69
Příprava a měření nástrojů 69
Tabulka nástrojů TOOL.T 69
Tabulka pozic TOOL_P.TCH 70
1.6 Seřízení obrobku 71
Volba správného provozního režimu 71
Upnutí obrobku 71
Vyrovnání obrobku s 3D-dotykovou sondou 72
Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou 73
1.7 Zpracování prvního programu 74
Volba správného provozního režimu 74
Zvolte program, který chcete zpracovat 74
Spuštění programu 74

2 Úvod 75

2.1 iTNC 530 76
Programování: Popisný dialog HEIDENHAIN, smarT.NC a DIN/ISO 76
Kompatibilita 76
2.2 Obrazovka a ovládací panel 77
Obrazovka 77
Definování rozdělení obrazovky 78
Ovládací panel 79
2.3 Provozní režimy 80
Ruční provoz a Ruční kolečko 80
Polohování s ručním zadáváním 80
Program zadat / editovat 81
Testování programu 81
Provádění programu plynule a provádění programu po bloku 82
2.4 Zobrazení stavu 83
„Všeobecné“ zobrazení stavu 83
Přídavná zobrazení stavu 85
2.5 Správce Windows 93
2.6 Příslušenství: 3D-dotykové sondy a elektronická ruční kolečka HEIDENHAIN 94
3D-dotykové sondy 94
Elektronická ruční kolečka HR 95

3 Programování: Základy, Správa souborů 97

3.1 Základy 98
Odměřovací zařízení a referenční značky 98
Vztažný systém 98
Vztažný systém u frézek 99
Polární souřadnice 100
Absolutní a inkrementální polohy obrobku 101
Zvolení vztažného bodu 102
3.2 Otevírání a zadávání programů 103
Struktura NC-programu ve formátu DIN/ISO 103
Definice neobrobeného polotovaru: G30/G31 103
Otevření nového programu obrábění 104
Programování pohybů nástroje v DIN/ISO 106
Převzetí aktuální polohy 107
Editace programu 108
Funkce hledání TNC 112
3.3 Správa souborů: Základy 114
Soubory 114
Zabezpečení (zálohování) dat 115
3.4 Práce se správou souborů 116
Adresáře 116
Cesty 116
Přehled: Funkce správy souborů 117
Vyvolání správy souborů 118
Volba jednotek, adresářů a souborů 119
Založení nového adresáře (možné pouze na jednotce TNC:\) 122
Založení nového souboru (možné pouze na jednotce TNC:\) 122
Kopírování jednotlivého souboru 123
Kopírování souboru do jiného adresáře 124
Kopírování tabulek 125
Kopírování adresáře 126
Volba jednoho z posledních navolených souborů 126
Smazání souboru 127
Smazání adresáře 127
Označení souborů 128
Přejmenování souboru 130
Přídavné funkce 131
Práce s klávesovými zkratkami 133
Datový přenos z/na externí nosič dat 134
TNC v síti 136
Zařízení USB na TNC (funkce FCL 2) 137

4 Programování: Programovací pomůcky 139

4.1 Vkládání komentářů 140
Použití 140
Komentář během zadávání programu 140
Dodatečné vložení komentáře 140
Zadání komentáře v samostatném bloku 140
Funkce při editaci komentářů 141
4.2 Členění programů 142
Definice, možnosti používání 142
Zobrazení okna členění / změna aktivního okna 142
Vložení členícího bloku do okna programu (vlevo) 142
Volba bloků v okně členění 142
4.3 Kalkulátor 143
Ovládání 143
4.4 Programovací grafika 144
Souběžné provádění/neprovádění programovací grafiky 144
Vytvoření programovací grafiky pro existující program 144
Zobrazení / skrytí čísel bloků 145
Vymazat grafiku 145
Zmenšení nebo zvětšení výřezu 145
4.5 Čárová grafika 3D (funkce FCL2) 146
Použití 146
Funkce čárové grafiky 3D 146
Barevné zvýraznění NC-bloků v grafice 148
Zobrazení / skrytí čísel bloků 148
Vymazat grafiku 148
4.6 Přímá nápověda pro chybová hlášení NC 149
Zobrazení chybových hlášení 149
Zobrazení nápovědy 149
4.7 Seznam všech aktuálních chybových hlášení 150
Funkce 150
Zobrazit seznam závad 150
Obsah okna 151
Vyvolání systému nápovědy TNCguide 152
Vytváření servisních souborů 153
4.8 Kontextová nápověda TNCguide (funkce FCL 3) 154
Použití 154
Práce s TNCguide 155
Stáhnout aktuální soubory nápovědy 159

5 Programování: Nástroje 161

5.1 Zadání vztahující se k nástrojům 162
Posuv F 162
Otáčky vřetena S 163
5.2 Nástrojová data 164
Předpoklady pro korekci nástroje 164
Číslo nástroje, název nástroje 164
Délka nástroje L 164
Rádius nástroje R 164
Delta hodnoty pro délky a rádiusy 165
Zadání dat nástroje do programu 165
Zadání nástrojových dat do tabulky 166
Kinematika nosiče nástrojů 174
Přepsání jednotlivých nástrojových dat z externího PC 175
Tabulka pozic pro výměník nástrojů 176
Vyvolání nástrojových dat 179
Výměna nástroje 181
Kontrola použitelnosti nástrojů 183
Správa nástrojů (volitelný software) 186
5.3 Korekce nástroje 190
Úvod 190
Délková korekce nástroje 190
Korekce rádiusu nástroje 191

6 Programování: Programování obrysů 195

6.1 Pohyby nástroje 196
Dráhové funkce 196
Přídavné funkce M 196
Podprogramy a opakování částí programu 196
Programování s Q-parametry 196
6.2 Základy k dráhovým funkcím 197
Programování pohybu nástroje pro obrábění 197
6.3 Najetí a opuštění obrysu 200
Výchozí a koncový bod 200
Tangenciální najíždění a odjíždění 202
6.4 Dráhové pohyby – pravoúhlé souřadnice 204
Přehled dráhových funkcí 204
Přímka rychloposuvem G00
Přímka s posuvem G01 F 205
Vložení zkosení mezi dvě přímky 206
Zaoblení rohů G25 207
Střed kruhu I, J 208
Kruhová dráha C kolem středu kruhu CC 209
Kruhová dráha G02/G03/G05 se stanoveným rádiusem 210
Kruhová dráha G06 s tangenciálním napojením 212
6.5 Dráhové pohyby – polární souřadnice 217
Přehled 217
Počátek polárních souřadnic: pól I, J 218
Přímka rychloposuvem G10
Přímka s pracovním posuvem G11 F 218
Kruhová dráha G12/G13/G15 kolem pólu I, J 219
Kruhová dráha G16 s tangenciálním napojením 220
Šroubovice (Helix) 221

7 Programování: Přebírání dat ze souborů DXF 225

7.1 Zpracování souborů DXF (volitelný software) 226

Použití 226

Otevření souboru DXF 227

Základní nastavení 228

Nastavení vrstev 230

Definice vztažného bodu 231

Volba a uložení obrysu 233

Volba a uložení obráběcích pozic 236

Funkce zvětšení (Zoom) 242

8 Programování: Podprogramy a opakování částí programu 243

8.1 Označování podprogramů a částí programu 244
Návěstí (label) 244
8.2 Podprogramy 245
Funkční princip 245
Poznámky pro programování 245
Programování podprogramu 245
Vyvolání podprogramu 246
8.3 Opakování částí programu 247
Návěstí G98 247
Funkční princip 247
Poznámky pro programování 247
Programování opakování částí programu 247
Vyvolání opakování části programu 247
8.4 Libovolný program jako podprogram 248
Funkční princip 248
Poznámky pro programování 248
Vyvolání libovolného programu jako podprogramu 248
8.5 Vnořování 250
Druhy vnořování 250
Hloubka vnořování 250
Podprogram v podprogramu 251
Opakované opakování části programu 252
Opakování podprogramu 253
8.6 Příklady programování 254

9 Programování: Q-parametry 261

9.1 Princip a přehled funkcí 262
Připomínky pro programování 264
Vyvolání funkcí Q-parametrů 265
9.2 Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot 266
Použití 266
9.3 Popis obrysů pomocí matematických funkcí 267
Použití 267
Přehled 267
Programování základních aritmetických operací 268
9.4 Úhlové funkce (trigonometrie) 269
Definice 269
Programování úhlových funkcí 270
9.5 Rozhodování když/pak (implikace) s Q-parametry 271
Použití 271
Nepodmíněné skoky 271
Programování rozhodování když/pak 272
9.6 Kontrola a změna Q-parametrů 273
Postup 273
9.7 Přídavné funkce 274
Přehled 274
D14: ERROR (CHYBA): Vydání chybových hlášení 275
D15 PRINT: Výstup textu nebo hodnot Q-parametrů 279
D19 PLC: Předání hodnot do PLC 279
9.8 Přímé zadání vzorce 280
Zadání vzorce 280
Výpočetní pravidla 282
Příklad zadání 283
9.9 Řetězcové parametry 284
Funkce pro zpracování řetězců 284
Přiřazení řetězcového parametru 285
Řetězení parametrů řetězce 286
Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru 287
Kopírovat část parametru řetězce 288
Kopírovat systémová data obsažená v parametru textového řetězce 289
Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu 291
Prověření řetězcového parametru 292
Zjištění délky řetězcového parametru 293
Porovnání abecedního pořadí 294

9.10 Předobsazené Q-parametry 295
Hodnoty z PLC: Q100 až Q107 295
Blok WMAT: QS100 295
Aktivní rádius nástroje: Q108 295
Osa nástroje: Q109 296
Stav vřetena: Q110 296
Přívod chladicí kapaliny: Q111 296
Koeficient přesahu: Q112 296
Rozměrové údaje v programu: Q113 297
Délka nástroje: Q114 297
Souřadnice po snímání během chodu programu 297
Odchylka aktuální a cílové hodnoty při automatickém proměřování nástrojů sondou TT 130 298
Naklopení roviny obrábění pomocí úhlů obrobku: od TNC vypočtené souřadnice pro rotační osy 298
Výsledky měření cyklů dotykové sondy (viz také Příručku pro uživatele cyklů dotykové sondy) 299
9.11 Příklady programování 301

10 Programování: Přídavné funkce 309

10.1 Zadání přídavných funkcí M a STOP 310
Základy 310
10.2 Přídavné funkce pro kontrolu provádění programu, vřeteno a chladicí kapalinu 311
Přehled 311
10.3 Přídavné funkce pro zadávání souřadnic 312
Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92 312
Aktivování naposledy nastaveného vztažného bodu: M104 314
Najetí do poloh v nenaklopeném souřadném systému při naklopené rovině obrábění: M130 314
10.4 Přídavné funkce pro dráhové chování 315
Ohlazení rohů: M90 315
Vložení definované kružnice zaoblení mezi přímkové úseky: M112 315
Ignorování bodů při zpracování nekorigovaných přímkových bloků: M124 316
Obrábění malých obrysových stupňů: M97 317
Úplné obrobení otevřených rohů obrysu: M98 319
Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: M103 320
Posuv v milimetrech na otáčku vřetena: M136 321
Rychlost posuvu u kruhových oblouků: M109/M110/M111 322
Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD): M120 323
Proložené polohování ručním kolečkem během provádění programu: M118 325
Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140 326
Potlačení kontroly dotykovou sondou: M141 327
Smazání modálních programových informací: M142 328
Smazání základního natočení: M143 328
Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148 329
Potlačení hlášení koncového spínače: M150 330
10.5 Přídavné funkce pro laserové řezací stroje 331
Princip 331
Přímý výstup programovaného napětí: M200 331
Napětí jako funkce dráhy: M201 331
Napětí jako funkce rychlosti: M202 332
Výstup napětí jako funkce času (časově závislá rampa): M203 332
Výstup napětí jako funkce času (časově závislý impuls): M204 332

11 Programování: Speciální funkce 333

11.1 Přehled speciálních funkcí 334
Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT 334
Nabídka Programových předvoleb 335
Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů 335
Definování nabídek různých funkcí DIN/ISO 336
11.2 Dynamické monitorování kolize (volitelný software) 337
Funkce 337
Monitorování kolize v ručních provozních režimech 339
Monitorování kolize v automatickém provozu 340
Grafické zobrazení ochranného prostoru (funkce FCL4) 341
Monitorování kolize v režimu Testování programu 342
11.3 Monitorování upínadel (volitelný software DCM) 343
Základy 343
Předlohy upínadel 344
Parametrizace upínadel: FixtureWizard 344
Umístění upínadel na stroji 346
Změna upínadla 347
Odstranění upínadla 347
Kontrola pozice změřeného upínadla 348
Správa upínacích přípravků 350
11.4 Správa nosičů nástrojů (volitelný software DCM) 352
Základy 352
Předlohy nosičů nástrojů 352
Parametrizace nosičů nástrojů: ToolHolderWizard 353
Jak odstranit nosič nástroje 354
11.5 Globální nastavení programu (volitelný software) 355
Použití 355
Technické předpoklady 357
Funkci aktivovat / dezaktivovat 358
Základní natočení 360
Zaměnit osy 361
Sloučené zrcadlení 362
Přídavné, aditivní posunutí nulového bodu 362
Zablokování os 363
Sloučené natočení 363
Override posuvu 363
Proložení ručního kolečka 364

11.6 Adaptivní řízení posuvu AFC (volitelný software) 366
Použití 366
Definice základního nastavení AFC 367
Provedení zkušebního řezu 369
Aktivace / dezaktivace AFC 372
Soubor protokolu 373
Monitorování lomu / opotřebení nástroje 375
Monitorování zatížení vřetena 375
11.7 Vytvoření textových souborů 376
Použití 376
Otevření a opuštění textových souborů 376
Editace textů 377
Mazání a opětné vkládání znaků, slov a řádků 378
Zpracování textových bloků 379
Hledání části textu 380
11.8 Práce s tabulkami řezných podmínek 381
Upozornění 381
Možnosti použití 381
Tabulka pro materiály obrobků 382
Tabulka pro řezné materiály nástroje 383
Tabulka řezných podmínek 383
Potřebné údaje v tabulce nástrojů 384
Postup při práci s automatickým výpočtem otáček/posuvu 385
Datový přenos tabulek řezných podmínek 386
Konfigurační soubor TNC.SYS 386

12 Programování: Víceosové obrábění 387

12.1 Funkce pro obrábění ve více osách 388
12.2 Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (volitelný- software 1) 389
Úvod 389
Definování funkce PLANE 391
Indikace polohy 391
Zrušení funkce PLANE 392
Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL 393
Definování roviny obrábění pomocí průmětu úhlu: PLANE PROJECTED 395
Definování roviny obrábění pomocí Eulerových úhlů: PLANE EULER 397
Definování roviny obrábění pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR 399
Definování roviny obrábění pomocí tří bodů: PLANE POINTS 401
Definování roviny obrábění jediným inkrementálním prostorovým úhlem: PLANE RELATIVE 403
Rovina obrábění pomocí osových úhlů: PLANE AXIAL (funkce FCL 3) 404
Definování postupu při polohování funkcí PLANE 406
12.3 Frézování skloněnou frézou v naklopené rovině 411
Funkce 411
Frézování skloněnou frézou inkrementálním pojížděním osy natočení 411
12.4 Přídavné funkce pro rotační osy 412
Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (volitelný software 1) 412
Dráhově optimalizované pojíždění rotačními osami: M126 413
Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360 °: M94 414
Automatická korekce geometrie stroje při práci s naklápěcími osami: M114 (volitelný software 2) 415
Zachování polohy hrotu nástroje při polohování naklápěcích os (TCPM): M128 (volitelný software 2) 416
Přesné zastavení na rozích s netangenciálními přechody: M134 419
Výběr naklápěcích os: M138 419
Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku: M144 (volitelný software 2) 420
12.5 Peripheral Milling (Obvodové frézování): 3D-korekce rádiusu s orientací nástroje 421
Použití 421

13 Programování: Správa palet 423

13.1 Správa palet 424
Použití 424
Volba tabulky palet 426
Opuštění souboru palet 426
Správa vztažných bodů palet pomocí tabulky Preset palet 427
Zpracování souboru palet 429
13.2 Paletový režim s obráběním orientovaným na nástroje 430
Použití 430
Volba souboru palet 435
Vytvoření souboru palet zadávacím formulářem 435
Průběh obrábění orientovaného na nástroje 440
Opuštění souboru palet 441
Zpracování souboru palet 442

14 Ruční provoz a seřizování 443

14.1 Zapnutí, vypnutí 444
Zapnutí 444
Vypnutí 447
14.2 Pojíždění strojními osami 448
Upozornění 448
Pojíždění osami externími směrovými tlačítky 448
Krokové polohování 449
Pojíždění ručními kolečky 450
14.3 Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M 460
Použití 460
Zadávání hodnot 460
Změna otáček vřetena a posuvu 461
14.4 Nastavení vztažného bodu bez 3D-dotykové sondy 462
Upozornění 462
Příprava 462
Nastavení vztažného bodu osovými tlačítky 463
Správa vztažného bodu pomocí tabulky Preset 464
14.5 Používání 3D-dotykové sondy 471
Přehled 471
Volba cyklů dotykové sondy 471
Protokolování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy 472
Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů 473
Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset 474
Uložení naměřených hodnot do tabulky preset (předvoleb) palet 475
14.6 Kalibrování 3D-dotykové sondy 476
Úvod 476
Kalibrace efektivní délky 476
Kalibrace efektivního rádiusu a kompenzace přesazení středu dotykové sondy 477
Zobrazení kalibračních hodnot 478
Správa několika sad kalibračních údajů 478
14.7 Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí 3D-dotykové sondy 479
Úvod 479
Zjištění základního natočení pomocí dvou bodů 481
Zjištění základního natočení pomocí 2 otvorů / čepů 483
Vyrovnání obrobku pomocí 2 bodů 484

14.8 Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou 485
Přehled 485
Nastavení vztažného bodu v libovolné ose 485
Převzetí rohů, které byly sejmuty pro základní natočení, jako vztažných bodů 486
Nepřevzetí rohů, které byly sejmuty pro základní natočení, jako vztažných bodů 486
Střed kruhu jako vztažný bod 487
Střední osa jako vztažný bod 488
Nastavení vztažných bodů pomocí děr/kruhových čepů 489
Proměřování obrobků 3D-dotykovou sondou 490
Používání snímacích funkcí s mechanickými dotykovými sondami nebo měřicími hodinkami 493
14.9 Naklopení roviny obrábění (volitelný software 1) 494
Použití, způsob provádění 494
Najíždění na referenční body při naklopených osách 496
Nastavení vztažného bodu v naklopeném systému 496
Nastavení vztažného bodu u strojů s otočným stolem 496
Nastavení vztažného bodu u strojů se systémy výměnných hlav 497
Indikace polohy v naklopeném systému 497
Omezení při naklápění roviny obrábění 497
Aktivování manuálního naklopení 498
Aktivní směr osy nástroje nastavit jako aktivní směr obrábění (funkce FCL 2) 499

15 Polohování s ručním zadáváním 501

15.1 Programování jednoduchého obrábění a zpracování 502

Použití polohování s ručním zadáním 502

Uložení nebo vymazání programů z $MDI 505

16 Testování programu a provádění programu 507

16.1 Grafické zobrazení 508
Použití 508
Přehled: Náhledy 510
Pohled shora (půdorys) 510
Zobrazení ve 3 rovinách 511
3D-zobrazení 512
Zvětšení výřezu 514
Opakování grafické simulace 515
Zobrazení nástroje 515
Zjištění času obrábění 516
16.2 Funkce k zobrazení programu 517
Přehled 517
16.3 Testování programů 518
Použití 518
16.4 Provádění programu 524
Použití 524
Provádění obráběcího programu 525
Přerušení obrábění 526
Pojíždění strojními osami během přerušení 528
Pokračování v provádění programu po přerušení 529
Libovolný vstup do programu (start z bloku) 530
Opětné najetí na obrys 533
16.5 Automatický start programu 534
Použití 534
16.6 Přeskočení bloků 535
Použití 535
Smazání znaku „/“ 535
16.7 Volitelné zastavení provádění programu 536
Použití 536

17 MOD-funkce 537

17.1 Volba MOD-funkcí 538
Volba MOD-funkcí 538
Změna nastavení 538
Opuštění MOD-funkcí 538
Přehled MOD-funkcí 539
17.2 Čísla softwaru 540
Použití 540
17.3 Zadávání kódů 541
Použití 541
17.4 Nahrání servisní sady 542
Použití 542
17.5 Nastavení datových rozhraní 543
Použití 543
Nastavení rozhraní RS-232 543
Nastavení rozhraní RS-422 543
Volba PROVOZNÍHO REŽIMU externího zařízení 543
Nastavení přenosové rychlosti v baudech 543
Přiřazení 544
Software pro přenos dat 545
17.6 Rozhraní Ethernet 547
Úvod 547
Možnosti připojení 547
Přímé spojení iTNC s počítačem Windows PC 548
Konfigurace TNC 550
17.7 Konfigurace PGM MGT 558
Použití 558
Změna nastavení PGM MGT 558
Závislé soubory 559
17.8 Uživatelské parametry závislé na stroji 560
Použití 560
17.9 Znázornění neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru 561
Použití 561
Otáčet celé zobrazení 562
17.10 Volba indikace polohy 563
Použití 563
17.11 Volba měrové soustavy 564
Použití 564
17.12 Volba programovacího jazyka pro $MDI 565
Použití 565
17.13 Volba os pro generování bloku G01 566
Použití 566

17.14 Zadání omezení pojezdového rozsahu, zobrazení nulového bodu 567
Použití 567
Práce bez omezení rozsahu pojezdu 567
Zjištění a zadání maximálního rozsahu pojezdu 567
Zobrazení vztažného bodu 568
17.15 Zobrazení souborů nápovědy (HELP) 569
Použití 569
Volba souborů nápovědy 569
17.16 Zobrazení provozních časů 570
Použití 570
17.17 Kontrola nosiče dat 571
Použití 571
Provést kontrolu nosiče dat 571
17.18 Nastavení systémového času 572
Použití 572
Provedení nastavení 572
17.19 Teleservis 573
Použití 573
Vyvolání/ukončení Teleservisu 573
17.20 Externí přístup 574
Použití 574
17.21 Konfigurace bezdrátového ručního kolečka HR 550 FS 576
Použití 576
Přiřazení ručního kolečka určitému držáku kolečka 576
Nastavení rádiového kanálu 577
Nastavení vysílacího výkonu 578
Statistika 578

18 Tabulky a přehledy 579

18.1 Všeobecné uživatelsképarametry 580
Možnosti zadávání strojních parametrů 580
Navolení všeobecných uživatelských parametrů 580
Seznam všeobecných uživatelských parametrů 581
18.2 Zapojení konektorů a přípojných kabelů pro datová rozhraní 596
Rozhraní V.24/RS-232-C u přístrojů HEIDENHAIN 596
Cizí zařízení 597
Rozhraní V.11/RS-422 598
Rozhraní Ethernet zásuvka RJ45 598
18.3 Technické informace 599
18.4 Výměna záložní baterie 608

19 iTNC 530 s Windows XP (opce) 609

19.1 Úvod 610
Licenční smlouva s koncovým uživatelem (EULA) pro Windows XP 610
Všeobecné 610
Změny na předinstalované systému Windows 611
Technické údaje 612
19.2 Spuštění aplikací iTNC 530 613
Přihlášení Windows 613
19.3 Vypnutí iTNC 530 615
Základní pokyny 615
Odhlášení uživatele 615
Ukončení aplikace iTNC 616
Ukončení Windows 617
19.4 Nastavení sítě 618
Předpoklad 618
Úpravy nastavení 618
Řízení přístupu 619
19.5 Zvláštnosti při správě souborů 620
Jednotka iTNC 620
Přenos dat do iTNC 530 621



1

První seznámení s iTNC 530

1.1 Přehled

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

V této kapitole se probírají tato témata:

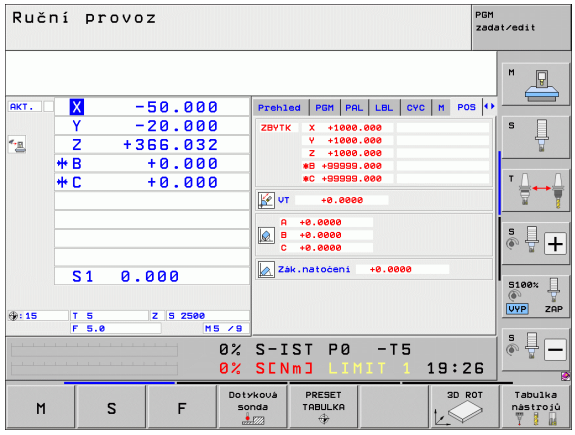
- Zapnutí stroje
- Programování prvního dílce
- Grafické testování prvního dílce
- Nastavení nástrojů
- Seřízení obrobku
- Zpracování prvního programu

1.2 Zapnutí stroje

Potvrzení přerušení proudu a najetí referenčních bodů

Zapnutí a najetí na referenční body jsou funkce závislé na stroji. Dbejte přitom také na vaši dokumentaci ke stroji.

- Zapněte napájecí napětí pro TNC a stroj: TNC spustí operační systém. Tento proces může trvat několik minut. Poté ukáže TNC v záhlaví obrazovky dialog o přerušení proudu
- CE: Stiskněte klávesu CE: TNC překládá program PLC
- I: Zapněte řídicí napětí: TNC překontroluje funkci obvodu nouzového vypnutí a přejde do režimu Najetí referenčního bodu
- I: Přejetí referenčních bodů v určeném pořadí: pro každou osu stiskněte externí tlačítko START. Máte-li na vašem stroji absolutní délkové a úhlové odměřování, odpadá najíždění referenčních bodů



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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Najetí na referenční body: Viz „Zapnutí”, strana 444
- Provozní režimy: Viz „Program zadat / editovat”, strana 81

1.3 Programování prvního dílce

Volba správného provozního režimu

Programy můžete připravovat výlučně v provozním režimu Zadat / editovat:



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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provozní režimy: Viz „Program zadat / editovat”, strana 81

Nejdůležitější ovládací prvky TNC

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

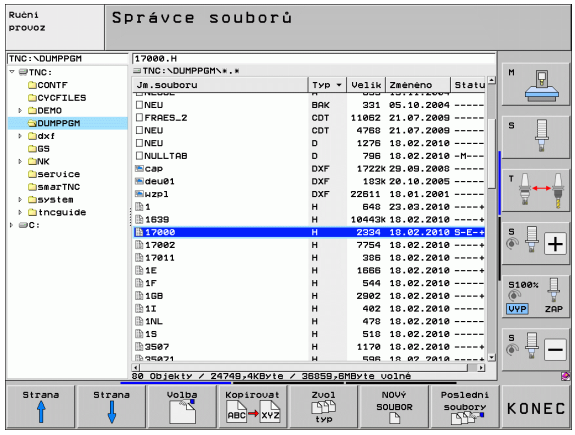
Podrobné informace k tomuto tématu

- Příprava a změna programů: Viz „Editace programu”, strana 108
- Přehled kláves: Viz „Ovládací prvky TNC”, strana 2

Otevření nového programu / Správa souboru

PGM MGT

- Stiskněte 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 na pevném disku TNC.
- Zvolte směrovými klávesami složku, v níž si přejete otevřít nový soubor
- Zadejte název souboru s příponou **.I**: TNC pak otevře automaticky program a zeptá se na měrové jednotky nového programu Dbejte na omezení ve vztahu ke speciálním znakům v názvech souborů. (viz „Názvy souborů” na stránce 115)
- Zvolte měrové jednotky: stiskněte softklávesu MM nebo INCH (PALEC): TNC spustí automatickou definici polotovaru (viz „Definování neobrobeného polotovaru” na stránce 60)



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

Podrobné informace k tomuto tématu

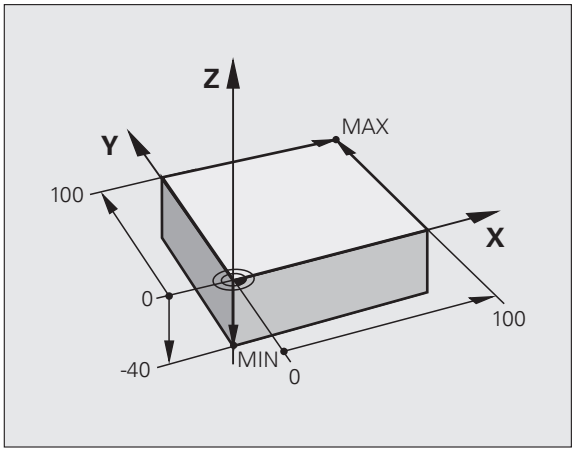
- Správa souborů: Viz „Práce se správou souborů”, strana 116
- Vytvoření nového programu: Viz „Otevírání a zadávání programů”, strana 103

Definování neobrobeného polotovaru

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

Když jste otevřeli nový program, zavede TNC automaticky definici polotovaru a dotáže se na jeho potřebná data:

- **Osa vřetena Z – Rovina XY?**: Zadejte aktivní osu vřetena. G17 je nabízeno jako předvolba, klávesou ENT ji můžete převzít
- **Souřadnice?**: Zadejte nejmenší souřadnici X polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou ENT potvrďte
- **Souřadnice?**: Zadejte nejmenší souřadnici Y polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou ENT potvrďte
- **Souřadnice?**: Zadejte nejmenší souřadnici Z polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. -40, klávesou ENT potvrďte
- **Souřadnice?**: Zadejte největší souřadnici X polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 100, klávesou ENT potvrďte
- **Souřadnice?**: Zadejte největší souřadnici Y polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 100, klávesou ENT potvrďte
- **Souřadnice?**: Zadejte největší souřadnici Z polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou ENT potvrďte TNC ukončí dialog



Příklad NC-bloků

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Definice neobrobeného polotovaru: (viz strana 104)

Struktura programu

Obráběcí programy by měly mít pokud to je možné vždy podobnou strukturu. To zlepšuje přehled, zrychluje programování a snižuje možnost chyby.

Doporučená struktura programu u jednoduchých, konvenčních obrábění obrysů

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

Podrobné informace k tomuto tématu:

- Programování obrysů: Viz „Pohyby nástroje”, strana 196

Příklad: Struktura programu k programování obrysů

```
%BSPCONT G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z... *
N20 G31 X... Y... Z... *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 X... Y... *
N60 G01 Z+10 F3000 M13 *
N70 X... Y... RL F500 *
...
N160 G40 ... X... Y... F3000 M9 *
N170 G00 Z+250 M2 *
N99999999 BSPCONT G71 *
```

Doporučená struktura programu u jednoduchých programů s cykly

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

Podrobné informace k tomuto tématu:

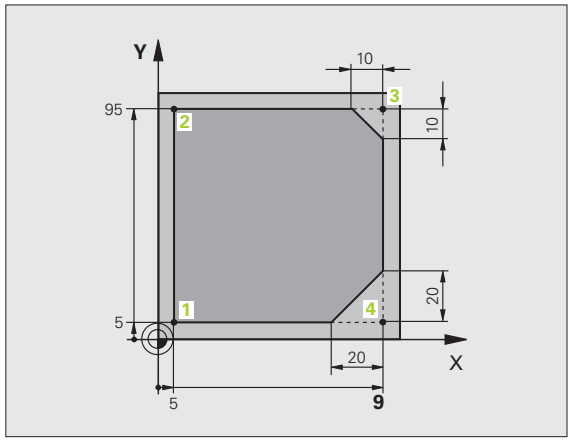
- Programování cyklů: Viz Příručka uživatele cyklů

Příklad: Struktura programu k programování cyklů

```
%BSBCYC G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z... *
N20 G31 X... Y... Z... *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 G200... *
N60 X... Y... *
N70 G79 M13 *
N80 G00 Z+250 M2 *
N99999999 BSBCYC G71 *
```

Programování jednoduchého obrysu

Obrys znázorněný vpravo se má jednou ofrézovat do hloubky 5 mm. Definici polotovaru jste již připravili. Když jste otevřeli funkční klávesou dialog, zadáváte všechny údaje, na které se TNC ptá v záhlaví obrazovky.



TOOL CALL

- Vyvolat nástroj: Zadejte nástrojová data. Zadání vždy potvrďte klávesou ENT, nezapomeňte na osu nástroje

G 0

- Odjetí nástrojem: K odjetí v ose nástroje stiskněte oranžovou klávesu osy Z a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Zadání potvrďte klávesou ENT.
- **Korekce rádiusu: RL/RR/bez korekce?** potvrďte klávesou ENT: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Přídavná funkce M?** potvrdit stiskem klávesy END: TNC uloží zadaný pojezdový blok

G 0

- 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. Zadání potvrďte klávesou ENT
- **Korekce rádiusu: RL/RR/bez korekce?** potvrďte klávesou ENT: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Přídavná funkce M?** potvrdit stiskem klávesy END: TNC uloží zadaný pojezdový blok

- Jet nástrojem na hloubku: Stiskněte oranžovou klávesu osy a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. -5. Zadání potvrďte klávesou ENT.
- **Korekce rádiusu: RL/RR/bez korekce?** Potvrďte klávesou ENT: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Posuv F=?** Zadejte polohovací posuv, např. 3 000 mm/min, potvrďte klávesou ENT.
- **Přídavná funkce M?** Zapnout vřeteno a chladicí kapalinu, např. **M13**, potvrdit klávesou END: TNC uloží zadaný pojezdový blok

G 26

- Najetí na obrys: **Rádius zaoblení** definování nájezdového oblouku

- Obrobení obrysu, najetí bodu obrysu 2: Stačí zadání měnících se informací, tedy zadejte pouze souřadnici Y 95 a klávesou END ji uložte.

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

CHF

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

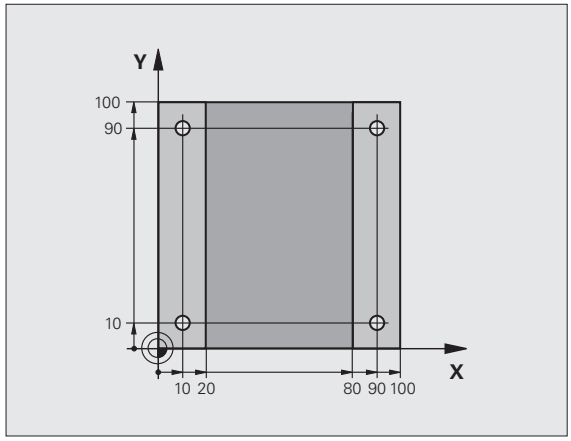
- Najetí na bod obrysu **4**: Zadejte souřadnici Y 5 a klávesou END zadání uložte
- Definování zkosení v bodu obrysu **4**: Zadejte šířku zkosení 20 mm, uložte ji klávesou END
- Najetí na bod obrysu **1**: Zadejte souřadnici X 5 a klávesou END zadání uložte
- G 27: Opuštění obrysu: **Rádius zaoblení** definování odjezdového oblouku
- G 0: Odjetí nástrojem: K odjetí v ose nástroje stiskněte oranžovou klávesu osy Z a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Zadání potvrďte klávesou ENT.
- **Korekce rádiusu: RL/RR/bez korekce?** Potvrďte klávesou ENT: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Přídavná 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**: Viz „Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky”, strana 213
- Vytvoření nového programu: Viz „Otevírání a zadávání programů”, strana 103
- Najetí na obrysy/opuštění obrysů: Viz „Najetí a opuštění obrysu”, strana 200
- Programování obrysů: Viz „Přehled dráhových funkcí”, strana 204
- Korekce rádiusu nástroje: Viz „Korekce rádiusu nástroje”, strana 191
- Přídavné funkce M: Viz „Přídavné funkce pro kontrolu provádění programu, vřeteno a chladicí kapalinu”, strana 311

Vytvoření programu cyklů

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



TOOL CALL

- Vyvolejte nástroj: Zadejte nástrojová data. Zadání vždy potvrďte klávesou ENT, nezapomeňte na osu nástroje

G 0

- Odjetí nástrojem: K odjetí v ose nástroje stiskněte oranžovou klávesu osy Z a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Zadání potvrďte klávesou ENT.
- **Korekce rádiusu: RL/RR/bez korekce?** Potvrďte klávesou ENT: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Přídavná funkce M?** potvrdit stiskem klávesy END: TNC uloží zadaný pojezdový blok

CYCL DEF

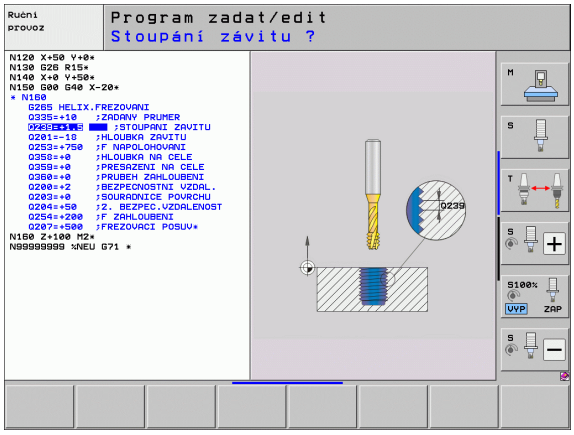
- Vyvolání nabídky cyklů

Vrtání/ závity

- Zobrazení vrtacích cyklů

200

- Volba standardního vrtacího cyklu 200: TNC zahájí dialog k definování cyklu. Zadávejte jeden parametr za druhým, na který se TNC ptá a každé zadání potvrďte klávesou ENT. TNC navíc ukazuje na pravé obrazovce grafiku, v níž je znázorněn příslušný parametr cyklu.



G 0

- Najetí první vrtací pozice: Zadejte **souřadnice** vrtací pozice, zapněte chladicí kapalinu a vřeteno, vyvolejte cyklus pomocí **M99**

X 0

- Najetí další vrtací pozice: Zadejte **souřadnice** dané vrtací pozice, vyvolejte cyklus pomocí **M99**

G 0

- Odjetí nástrojem: K odjetí v ose nástroje stiskněte oranžovou klávesu osy Z a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Zadání potvrďte klávesou ENT.
- **Korekce rádiusu: RL/RR/bez korekce?** Potvrďte klávesou ENT: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Přídavná funkce M?** Zadejte **M2** k ukončení programu a potvrďte klávesou END: TNC uloží zadaný pojezdový blok

Příklad NC-bloků

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definice neobrobeného polotovaru
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T5 G17 S4500 *	Vyvolání nástroje
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Odjetí nástroje
N50 G200 VRTÁNÍ	Definování cyklu
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-20 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=0 ;ODJETÍ – ČAS NAHOŘE	
Q203=-10 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q211=0.2 ;DOBA PRODLEVY DOLE	
N60 X+10 Y+10 M13 M99 *	Zapnout vřeteno a chladicí kapalinu, vyvolat cyklus
N70 X+10 Y+90 M99 *	Vyvolání cyklu
N80 X+90 Y+10 M99 *	Vyvolání cyklu
N90 X+90 Y+90 M99 *	Vyvolání cyklu
N100 G00 Z+250 M2 *	Odjetí nástroje, konec programu
N99999999 %C200 G71 *	

Podrobné informace k tomuto tématu

- Vytvoření nového programu: Viz „Otevírání a zadávání programů”, strana 103
- Programování cyklů: Viz Příručka uživatele cyklů

1.4 Grafické testování prvního dílce

Volba správného provozního režimu

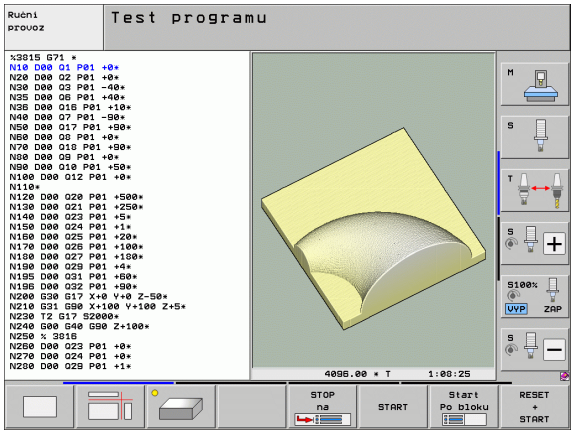
Programy můžete testovat výlučně v provozním režimu Testování programu:



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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Druhy provozu TNC: Viz „Provozní režimy”, strana 80
- Testování programů: Viz „Testování programů”, strana 518



Zvolte tabulku nástrojů pro Testování programu

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



▶ Stiskněte klávesu PGM MGT: TNC otevře správu souborů.



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



▶ Stiskněte softklávesu UKÁZAT VŠE: TNC zobrazí v pravém okně všechny uložené soubory



▶ Světlý proužek přesunout vlevo na složky



▶ Přesunout světlý proužek na adresář **TNC:**



▶ Světlý proužek přesunout vpravo na soubory



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



▶ Stiskněte klávesu END: Opuštění správy souborů

Podrobné informace k tomuto tématu

- Správa nástrojů: Viz „Zadání nástrojových dat do tabulky”, strana 166
- Testování programů: Viz „Testování programů”, strana 518

Volba programu, který chcete testovat



- Stiskněte klávesu PGM MGT: TNC otevře správu souborů.



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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Volba programu: Viz „Práce se správou souborů”, strana 116

Volba rozdělení obrazovky a náhledu



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



- Stiskněte softklávesu PROGRAM + GRAFIKA: TNC zobrazí v levé polovině obrazovky program a v pravé polovině obrazovky polotovar.
- Softtlačítkem zvolte požadovaný náhled



- Zobrazení pohledu shora (půdorysu)



- Ukázat zobrazení ve 3 rovinách



- Ukázat 3D-zobrazení

Podrobné informace k tomuto tématu

- Grafické funkce: Viz „Grafické zobrazení”, strana 508
- Provést testování programu: Viz „Testování programů”, strana 518

Spuštění testu programu

RESET + START

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

STOP

- Stiskněte softklávesu STOP: TNC přeruší testování programu

START

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provést testování programu: Viz „Testování programů”, strana 518
- Grafické funkce: Viz „Grafické zobrazení”, strana 508
- Nastavení rychlosti testování: Viz „Nastavení rychlosti testování programu”, strana 509

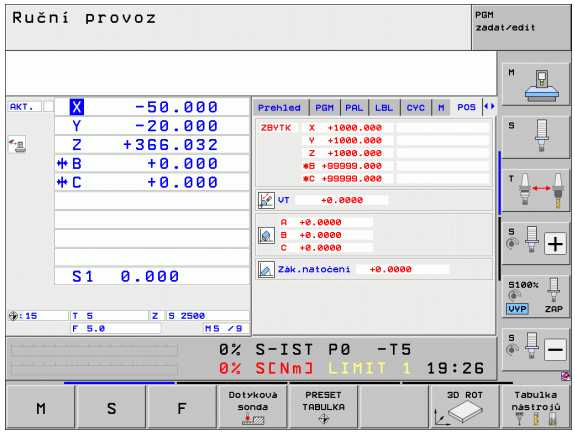
1.5 Nastavení nástrojů

Volba správného provozního režimu

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



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



Podrobné informace k tomuto tématu

- Druhy provozu TNC: Viz „Provozní režimy”, strana 80

Příprava a měření nástrojů

- Potřebné nástroje upínejte do příslušného upínacího pouzdra
- Při měření s externím seřizovacím přístrojem pro nástroje: Nástroje změřte, poznamenejte si délku a rádius nebo je přeneste přímo do stroje programem pro přenos dat
- Při měření ve stroji: Uložte nástroje do výměníku nástrojů (viz strana 70)

Tabulka nástrojů TOOL.T

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

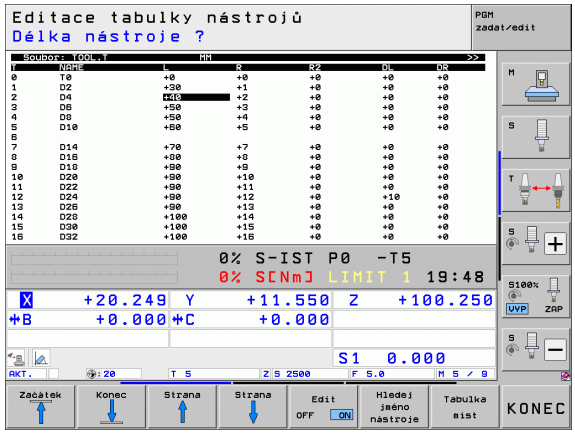
Při zadávání nástrojových dat do tabulky nástrojů TOOL.T postupujte takto:



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



- Změna tabulky nástrojů: Softtlačítko EDITOVAT nastavte na ZAP
- Směrovými klávesami dolů nebo nahoru zvolte číslo nástroje, které si přejete změnit
- Směrovými klávesami vpravo nebo vlevo zvolte data nástroje, která si přejete změnit
- Opuštění tabulky nástrojů: Stiskněte klávesu END (KONEC)



Podrobné informace k tomuto tématu

- Druhy provozu TNC: Viz „Provozní režimy”, strana 80
- Práce s tabulkou nástrojů: Viz „Zadání nástrojových dat do tabulky”, strana 166

Tabulka pozic TOOL_P.TCH

Způsob fungování tabulky pozic závisí na provedení stroje. Dbejte přitom také na vaši dokumentaci ke stroji.

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

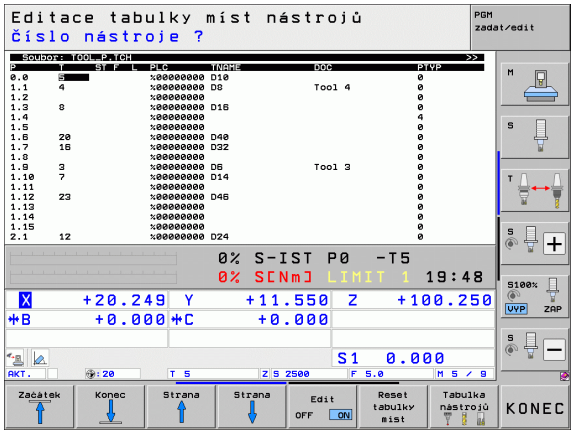
Při zadávání dat do tabulky pozic TOOL_P.TCH. postupujte takto:

Tabulka nástrojů

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

Tabulka míst

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



Podrobné informace k tomuto tématu

- Druhy provozu TNC: Viz „Provozní režimy”, strana 80
- Práce s tabulkou pozic: Viz „Tabulka pozic pro výměník nástrojů”, strana 176

1.6 Seřízení obrobku

Volba správného provozního režimu

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



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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Ruční provoz: Viz „Pojíždění strojními osami”, strana 448

Upnutí obrobku

Upněte obrobek na stůl stroje pomocí upínacího zařízení. Máte-li na vašem stroji 3D-dotykovou sondu, tak vyrovnání obrobku v osách odpadá.

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

Vyrovnání obrobku s 3D-dotykovou sondou

- Založení 3D-dotykové sondy: V provozním režimu MDI (MDI = Manual Data Input) proveďte blok **TOOL CALL** s uvedením osy nástroje a poté zvolte opět provozní režim **Ruční provoz** (v režimu MDI můžete zpracovávat jednotlivé bloky NC nezávisle na sobě).



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



- Měření základního natočení: TNC zobrazí nabídku základního natočení. Ke zjištění základního natočení sejměte dva body na přímce na obrobku.
- Dotykovou sondu předběžně polohujte směrovými tlačítky do blízkosti prvního bodu snímání
- 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 do blízkosti druhého bodu snímání
- Stiskněte NC-start: Dotyková sonda jede v definovaném směru až se dotkne obrobku a poté se automaticky vrátí do bodu startu.
- Následně TNC ukáže zjištěné základní natočení.
- Nabídku opustíte klávesou END, otázku na převzetí základního natočení do tabulky Preset potvrďte klávesou NO ENT (nepřebírat)

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provozní režim MDI: Viz „Programování jednoduchého obrábění a zpracování”, strana 502
- Vyrovnání obrobku: Viz „Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí 3D-dotykové sondy”, strana 479

Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou

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



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



- Nastavení vztažného bod např. na roh obrobku: TNC se zeptá, zda si přejete převzít snímací body z předchozího základního natočení. Stiskněte klávesu ENT k převzetí těchto bodů
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu snímání na té hraně obrobku, která nebyla pro základní natočení snímána
- 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 do blízkosti druhého bodu snímání
- Stiskněte NC-start: Dotyková sonda jede v definovaném směru až se dotkne obrobku a poté se automaticky vrátí do bodu startu.
- Následně TNC ukáže souřadnice zjištěného rohu.



- Nastavení 0: Stiskněte SOFTTLAČÍTKO NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU
- Nabídku opustíte klávesou END

Podrobné informace k tomuto tématu

- Nastavení vztažných bodů: Viz „Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou”, strana 485

1.7 Zpracování prvního programu

Volba správného provozního režimu

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



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



- Stiskněte tlačítko typu provozního režimu: TNC přejde do režimu **Provádění programu plynule**, TNC zpracovává program po NC-start až do přerušení programu nebo až do konce.

Podrobné informace k tomuto tématu

- Druhy provozu TNC: Viz „Provozní režimy”, strana 80
- Provádění programů: Viz „Provádění programu”, strana 524

Zvolte program, který chcete zpracovat



- Stiskněte klávesu PGM MGT: TNC otevře správu souborů.



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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Správa souborů: Viz „Práce se správou souborů”, strana 116

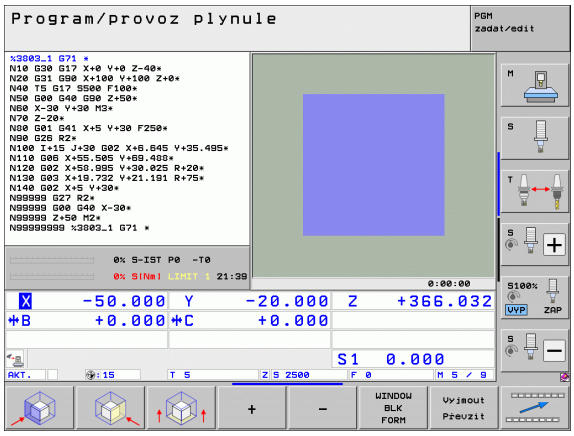
Spuštění programu



- Stiskněte tlačítko NC-Start: TNC zpracuje aktivní program

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provádění programů: Viz „Provádění programu”, strana 524





2

Úvod

2.1 iTNC 530

Systémy HEIDENHAIN TNC jsou souvislé řídící systémy, jimiž můžete přímo na stroji v dílně naprogramovat obvyklé frézovací a vrtací operace pomocí snadno srozumitelného popisného dialogu. Jsou koncipované k používání na frézkách, vrtačkách a obráběcích centrech. Řídicí systém iTNC 530 může řídit až 12 os. Kromě toho můžete programem nastavovat úhlovou polohu vřeten.

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

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



Programování: Popisný dialog HEIDENHAIN, smarT.NC a DIN/ISO

Obzvláště jednoduché je vytváření programů v uživatelsky přívětivém popisném dialogu HEIDENHAIN. Programovací grafika zobrazuje během zadávání programu jednotlivé kroky obrábění. Kromě toho, pokud neexistuje výkres vhodný pro NC, pomáhá volné programování obrysů „FK“. Grafickou simulaci obrábění obrobků lze provádět jak během testování programu, tak i za chodu programu.

Začínajícím uživatelům TNC nabízí provozní režim smarT.NC zvláště pohodlnou možnost připravovat strukturované programy s popisným dialogem rychle a bez velkých nákladů na školení. Pro smarT.NC existuje samostatná uživatelská dokumentace.

Kromě toho můžete systémy TNC programovat také podle DIN/ISO nebo v režimu DNC.

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

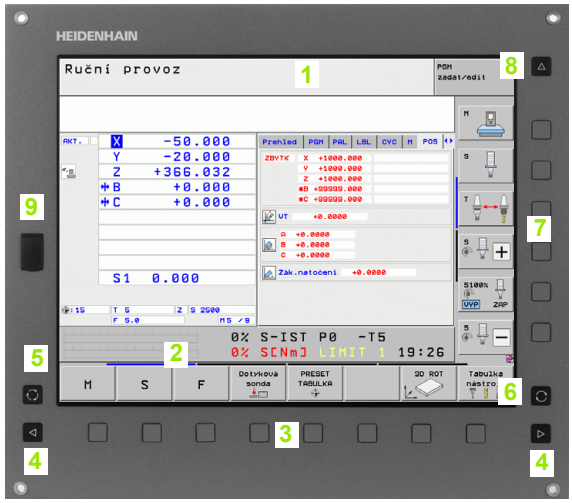
Kompatibilita

TNC může zpracovávat veškeré obráběcí programy, které byly vytvořeny na řídicích systémech HEIDENHAIN počínaje TNC 150 B. Obsahují-li staré TNC-programy cykly výrobců, tak se musí u iTNC 530 provést uzpůsobení pomocí PC-softwaru Cycle Design. K tomu kontaktujte výrobce vašeho stroje nebo firmu HEIDENHAIN.

2.2 Obrazovka a ovládací panel

Obrazovka

TNC se dodává s 15“ barevnou, plochou obrazovkou BF 250.



1 Záhlaví

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

2 Softtlačítka

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

3 Softklávesy pro výběr softtlačítek

4 Přepínání lišt softtlačítek

5 Definování rozdělení obrazovky

6 Tlačítko přepínání obrazovky mezi strojními a programovacími provozními režimy

7 Softklávesy pro výběr softtlačítek výrobce stroje.

8 Přepínání lišt softtlačítek výrobce stroje

9 Konektor USB

Definování rozdělení obrazovky

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

Definování rozdělení obrazovky:



Stiskněte tlačítko přepínání obrazovky: lišta softtlačítek ukazuje možná rozdělení obrazovky, viz „Provozní režimy”, strana 80



Zvolte softtlačítkem rozdělení obrazovky

Ovládací panel

TNC se dodává s ovládacím panelem TE 530. Obrázek ukazuje ovládací prvky na panelu TE 530:



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

Verze se dvěma procesory: další klávesy pro ovládání Windows

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

3 Programovací provozní režimy

4 Strojní provozní režimy

5 Vytváření programovacích dialogů

6 Směrové klávesy a příkaz skoku GOTO

7 Zadávání čísel a volba os

8 Touchpad (dotyková ploška): pouze pro ovládání dvouprocesorové verze, softtlačítek a smarT.NC.

9 Navigační klávesy smarT.NC

Funkce jednotlivých tlačítek jsou shrnuty na první stránce obálky.

Někteří výrobci strojů nepoužívají standardní ovládací panel od firmy HEIDENHAIN. Věnujte v takových případech pozornost vaší Příručce ke stroji.

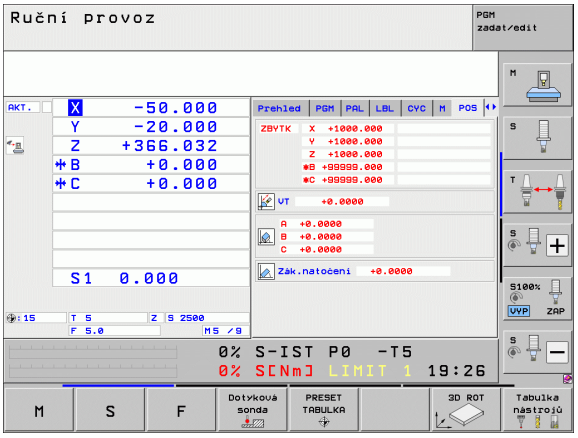
Externí tlačítka, jako např. NC-START nebo NC-STOP, jsou také popsána v Příručce ke stroji.

2.3 Provozní režimy

Ruční provoz a Ruční kolečko

Seřizování stroje se provádí v ručním provozu. 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.

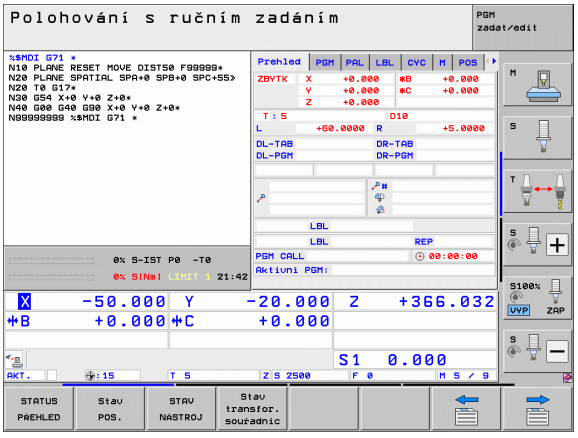


Softtlačítka pro rozdělení obrazovky (výběr jak již bylo popsáno)

Okno	Softtlačítko
Pozice	Posice
Vlevo: pozice, vpravo: zobrazení stavu	STAV + POSICE
Vlevo: pozice, vpravo: aktivní kolizní těleso (funkce FCL4)	KINEMATIKA + POLOHY

Polohování s ručním zadáváním

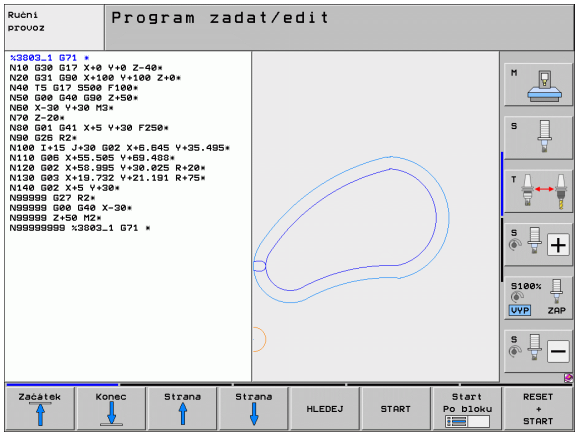
V tomto provozním režimu se dají naprogramovat jednoduché dráhové pohyby, např. k ofrézování plochy nebo k předpolohování.



Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Okno	Softtlačítko
Program	program
Vlevo: program, vpravo: zobrazení stavu	STAV + PROGRAMU
Vlevo: program, vpravo: Aktivní kolizní těleso (funkce FCL4). Pokud jste zvolili tento náhled, tak TNC zobrazuje kolizi pomocí červeného orámování grafického okna.	KINEMATIKA + PROGRAMU

Program zadat / editovat

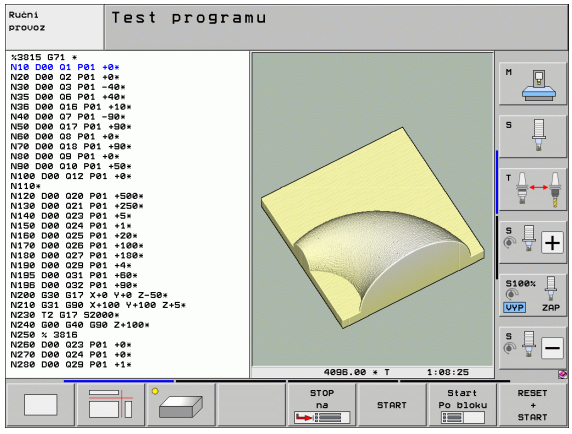


Vaše obráběcí programy vytvoříte v tomto provozním režimu. Volné programování obrysů, různé cykly a funkce s Q-parametry poskytují mnohostrannou pomoc a podporu při programování. Na přání ukazuje programovací grafika nebo čárová grafika 3D (funkce FCL 2) programované dráhy pojezdu.

Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Okno	Softtlačítko
Program	PROGRAM
Vlevo: program, vpravo: členění programu	SEKCE + PROGRAMU
Vlevo: program, vpravo: programovací grafika	GRAFIKA + PROGRAMU
Vlevo: program, vpravo: čárová grafika 3D	PROGRAM + 3D-PŘÍMKY
Čárová grafika 3D	3D přímky

Testování programu



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

Ve spojení s opčním softwarem DCM (dynamické monitorování kolizí) můžete kontrolovat, zda v programu nedochází ke kolizím. TNC přitom bere do úvahy jak průběh programu, tak i všechny pevné části stroje definované od výrobce a změřená upínadla.

Softtlačítka rozdělení obrazovky: viz „Provádění programu plynule a provádění programu po bloku”, strana 82.

Provádění programu plynule a provádění programu po bloku

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

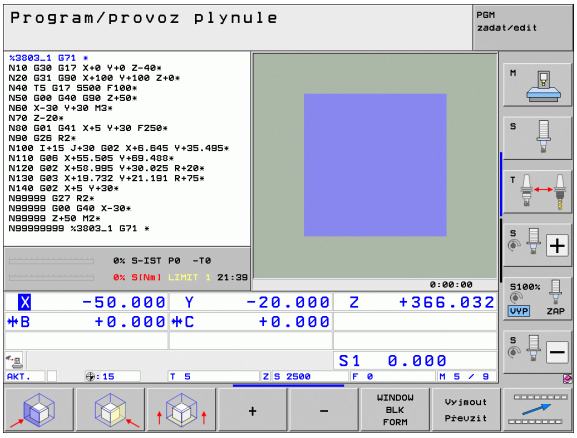
V režimu Chod programu po bloku odstartujete každý blok jednotlivě externím tlačítkem START.

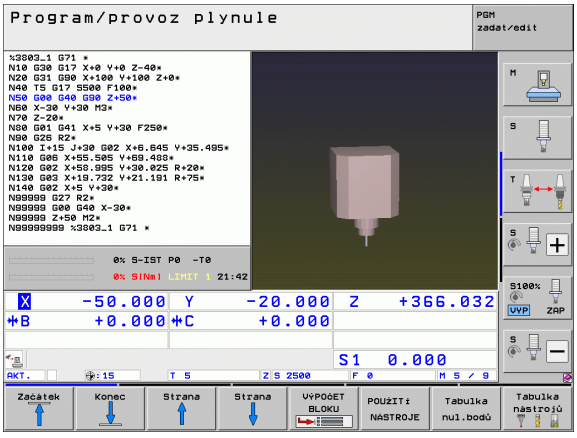
Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Okno	Softtlačítko
Program	PROGRAM
Vlevo: program, vpravo: členění programu	SEKCE + PROGRAMU
Vlevo: program, vpravo: stav	STAV + PROGRAMU
Vlevo: program, vpravo: grafika	GRAFIKA + PROGRAMU
Grafika	Grafika
Vlevo: program, vpravo: Aktivní kolizní těleso (funkce FCL4). Pokud jste zvolili tento náhled, tak TNC zobrazuje kolizi pomocí červeného orámování grafického okna.	KINEMATIKA + PROGRAMU
Aktivní kolizní těleso (funkce FCL4). Pokud jste zvolili tento náhled, tak TNC zobrazuje kolizi pomocí červeného orámování grafického okna.	KINEMATIKA

Softtlačítka k rozdělení obrazovky u tabulek palet

Okno	Softtlačítko
Tabulka palet	PALETA
Vlevo: program, vpravo: tabulka palet	GRAFIKA + PALETA
Vlevo: tabulka palet, vpravo: stav	PALETA + Stav
Vlevo: tabulka palet, vpravo: grafika	PALETA + Grafika





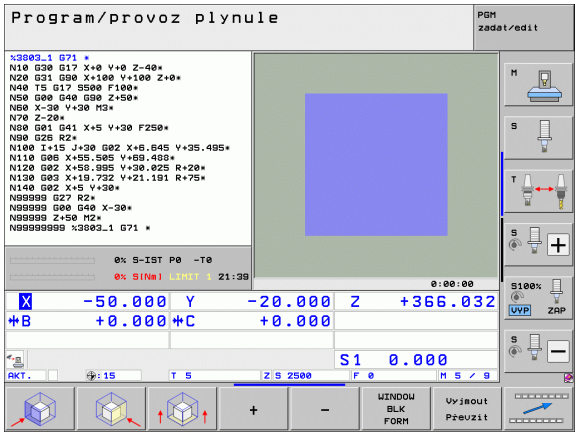
2.4 Zobrazení stavu

„Všeobecné“ zobrazení stavu

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

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

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



Informace v zobrazení stavu

Symbol	Význam
AKT (IST)	Aktuální nebo cílové souřadnice aktuální polohy
XYZ	Osy stroje; pomocné osy zobrazuje TNC malými písmeny. Pořadí a počet zobrazovaných os definuje výrobce vašeho stroje. Věnujte pozornost vaší Příručce ke stroji
FS M	Indikace posuvu v palcích odpovídá desetině efektivní hodnoty. Otáčky S, posuv F a aktivní přídavná funkce M
*	Provádění programu je spuštěno
	Osa je zabrzděna
	Osou lze pojíždět pomocí ručního kolečka
	Osami se pojíždí se zřetelem na základní natočení
	Osami se pojíždí v naklopené rovině obrábění

Symbol	Význam
	Funkce **M128** nebo **FUNKCE TCPM** je aktivní
	Funkce **Dynamická kontrola kolize** DCM je aktivní
	Funkce **Adaptivní řízení posuvu** AFC je aktivní (opční software)
	Jedno nebo několik globálních nastavení programu jsou aktivní (opční software).
	Číslo aktivního vztažného bodu z tabulky Preset. Byl-li vztažný bod nastaven ručně (manuálně), zobrazí TNC za symbolem text **MAN**

Přídavná zobrazení stavu

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

Zapnutí přídavných zobrazení stavu



Vyvolejte lištu softkláves pro rozdělení obrazovky



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

Volba přídavných zobrazení stavu



Přepínejte lišty softtlačítek, až se objeví softtlačítka STAVU



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



Požadovaný náhled zvolte přepínacími softtlačítky

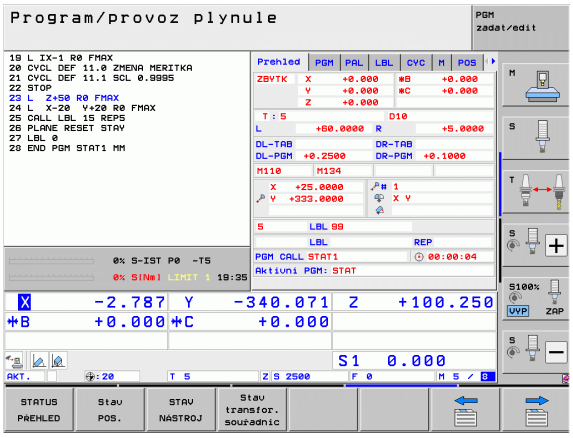
Dále jsou popsaná zobrazení stavu, která můžete zvolit přímo softtlačítky, nebo pomocí přepínacích softtlačítek.



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

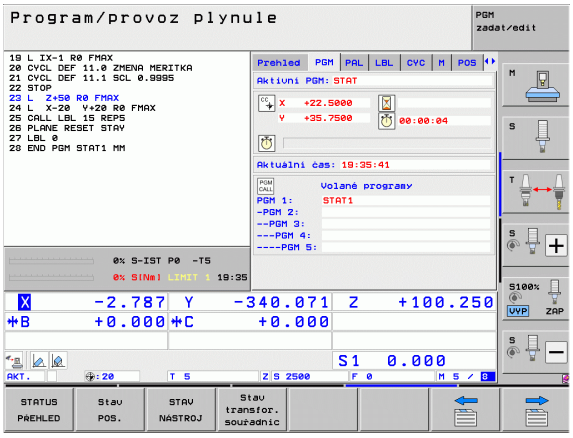
Přehled

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



Softtlačítko	Význam
STATUS PŘEHLED	Indikace polohy až v 5 osách
	Informace o nástrojích
	Aktivní M-funkce
	Aktivní transformace souřadnic
	Aktivní podprogram
	Aktivní opakování částí programu
	Program vyvolaný pomocí **PGM CALL**
	Aktuální doba obrábění
	Název hlavního aktivního programu

Všeobecné informace o programu (karta PGM)



Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Název hlavního aktivního programu
	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
	Aktuální dráhový posuv
	Vyvolané programy

Všeobecné informace o paletách (karta PAL)

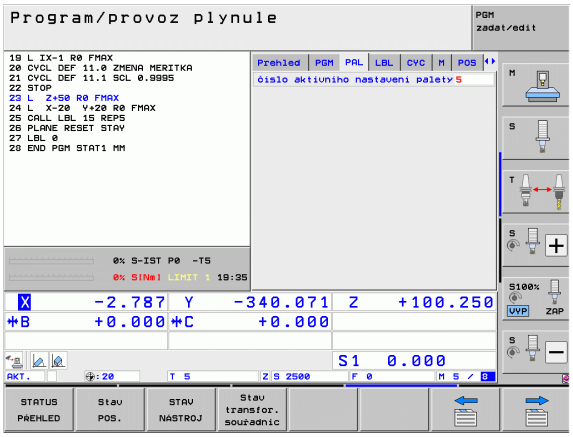
Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Číslo aktivní předvolby palet

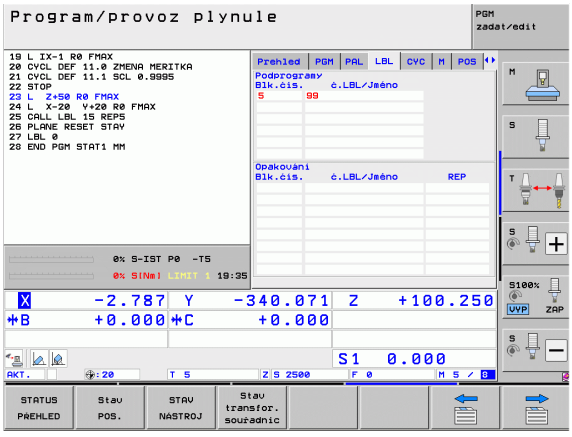
Opakování části programu / podprogramy (karta LBL)

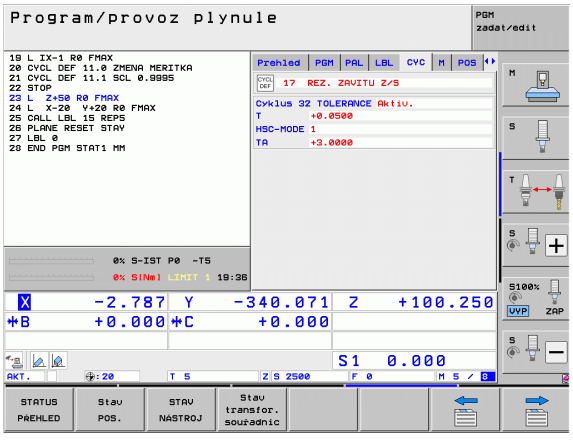
Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Aktivní opakování částí programu s číslem bloku, číslem návěstí (“label”) a počtem zbývajících či naprogramovaných opakování
	Aktivní čísla podprogramů s číslem bloku, v němž byl podprogram vyvolán, a číslem vyvolaného návěstí

Informace o standardních cyklech (karta CYC)

Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Aktivní cyklus obrábění
	Aktivní hodnoty cyklu G62 Tolerance

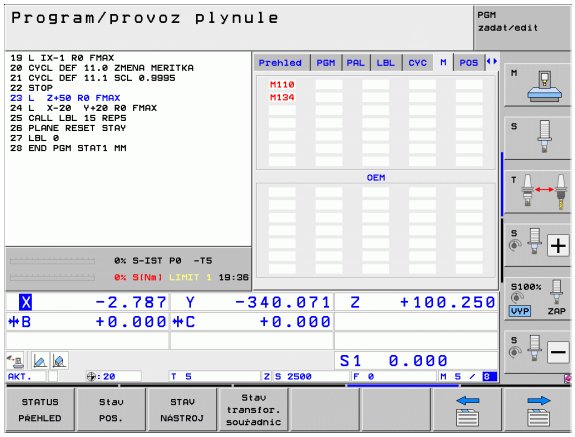






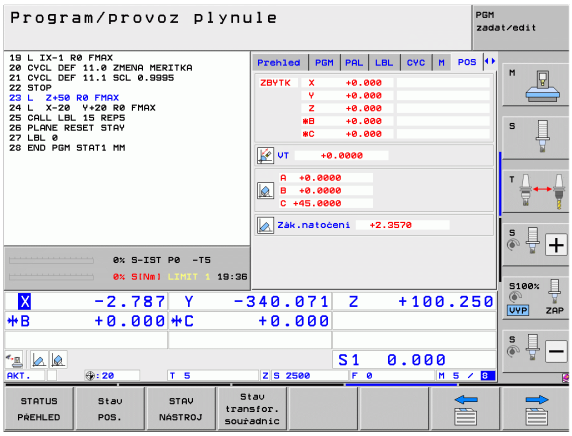
Aktivní přídavné funkce M (karta M)

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



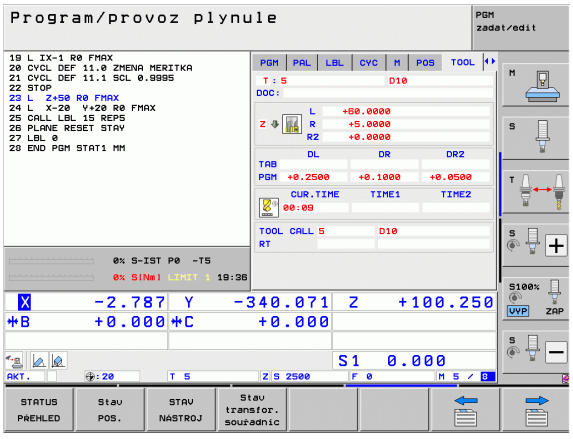
Pozice a souřadnice (karta POS)

Softtlačítko	Význam
STAV POS.	Druh indikace polohy, např. aktuální poloha
	Pojížděná dráha ve virtuálním směru osy **VT** (pouze u opčního softwaru Globální nastavení programu)
	Úhel naklopení roviny obrábění
	Úhel základního natočení



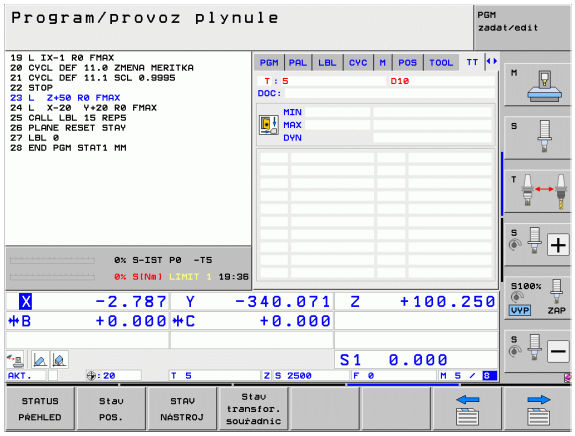
Informace o nástrojích (karta TOOL)

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



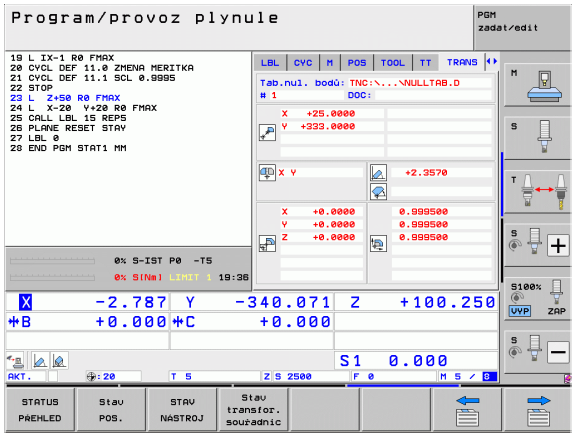
Proměřování nástroje (karta TT)

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



Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Číslo nástroje, který se proměří
	Indikace, zda se měří rádius nebo délka nástroje
	Hodnota MIN a MAX měření jednotlivých břitů a výsledek měření s rotujícím nástrojem (DYN)
	Číslo břitu nástroje s příslušnou naměřenou hodnotou. Hvězdička za naměřenou hodnotou udává, že byla překročena tolerance uvedená v tabulce nástrojů. TNC ukazuje naměřené hodnoty pro maximálně 24 břitů.

Transformace souřadnic (karta TRANS)



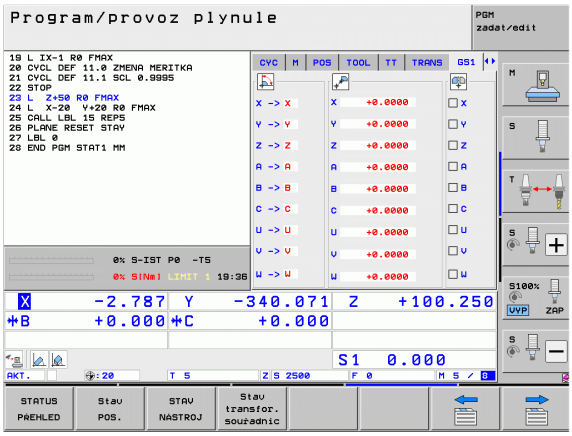
Softtlačítko	Význam
Stav transfor. souřadnic	Jméno aktivní tabulky nulových bodů
	Aktivní číslo nulového bodu (#), komentář z aktivního řádku aktivního čísla nulového bodu (DOC) z cyklu G53
	Posunutí aktivního nulového bodu (cyklus G54); TNC ukazuje posunutí aktivního nulového bodu až v 8 osách
	Zrcadlené osy (cyklus G28)
	Aktivní základní natočení
	Aktivní úhel natočení (cyklus G73)
	Aktivní koeficient změny měřítka / koeficienty změny měřítka (cykly G72); TNC ukazuje aktivní koeficient změny měřítka až v 6 osách
	Střed osově specifického roztažení

Viz Příručka pro uživatele cyklů, Cykly pro transformaci souřadnic.

Globální nastavení programu 1 (karta GPS1, volitelný software)

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

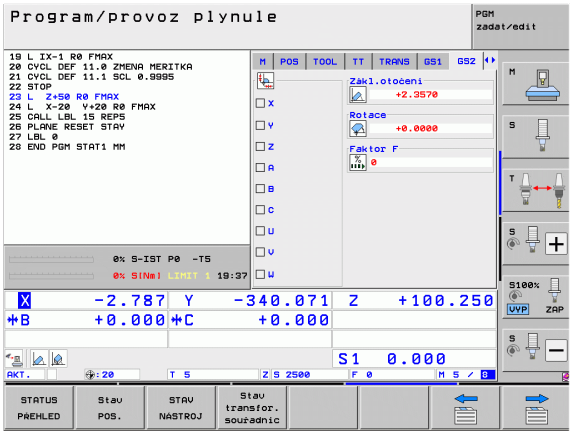
Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Zaměněné osy
	Vložené posunutí nulového bodu
	Vložené zrcadlení



Globální nastavení programu 2 (karta GPS2, volitelný software)

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

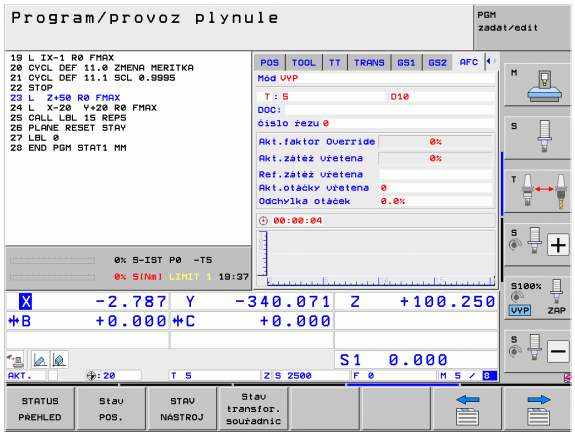
Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Zablokované osy
	Vložené základní natočení
	Vložená rotace
	Aktivní koeficient posuvu



Adaptivní řízení posuvu AFC (karta AFC, volitelný software)

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

Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Aktivní režim, v němž pracuje adaptivní řízení posuvu
	Aktivní nástroj (číslo a název)
	Číslo řezu
	Aktuální koeficient potenciometru posuvu v %
	Aktuální zátěž vřetena v %
	Referenční zátěž vřetena
	Aktuální otáčky vřetena
	Aktuální odchylka otáček
	Aktuální doba obrábění
	Čárový diagram, kde je zobrazeno aktuální zatížení vřetena a hodnota override posuvu, nařízená od TNC.



2.5 Správce Windows



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

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

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



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

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

3D-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 dotykových sond jsou popsané v Příručce pro uživatele cyklů. Pokud tuto Příručku pro uživatele potřebujete, obraťte se příp. na firmu HEIDENHAIN. ID: 670 388-xx.

Spínací dotykové sondy TS 220, TS 640 a TS 440

Tyto dotykové sondy jsou zejména vhodné k automatickému vyrovnávání obrobků, nastavování vztažných bodů a k 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 (viz obrázek) 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 firma HEIDENHAIN také přenosná ruční kolečka HR 510 a HR 520. Podrobný popis HR 520 naleznete v kapitole 14 (viz „Pojíždění ručními kolečky” na stránce 450)



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

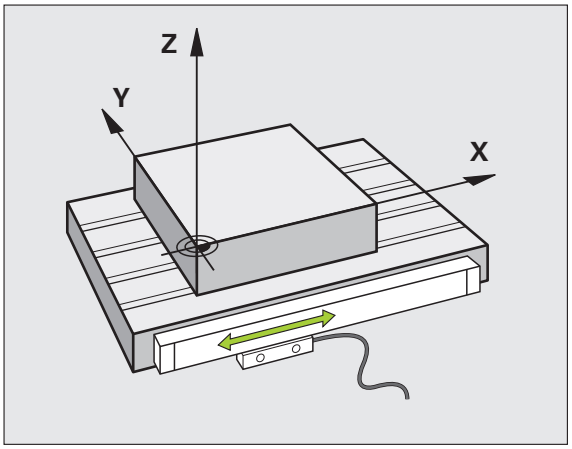


3

Programování: Základy, Správa souborů

3.1 Základy

Odměřovací zařízení a referenční značky

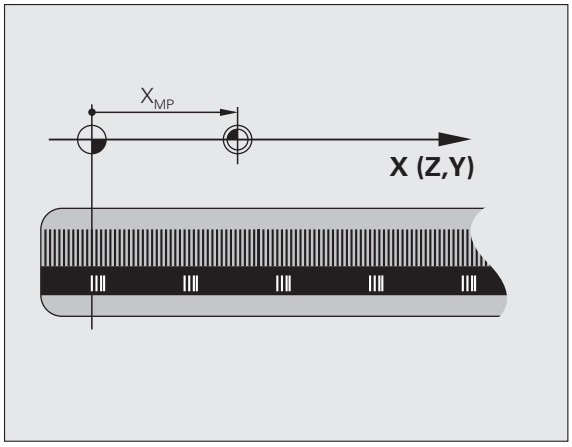


Na osách stroje se nacházejí odměřovací zařízení, která zjišťují polohy stolu stroje, resp. nástroje. Na lineárních osách jsou obvykle namontovány lineární odměřovací systémy, na otočných stolech a naklápěcích osách rotační odměřovací zařízení.

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

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

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

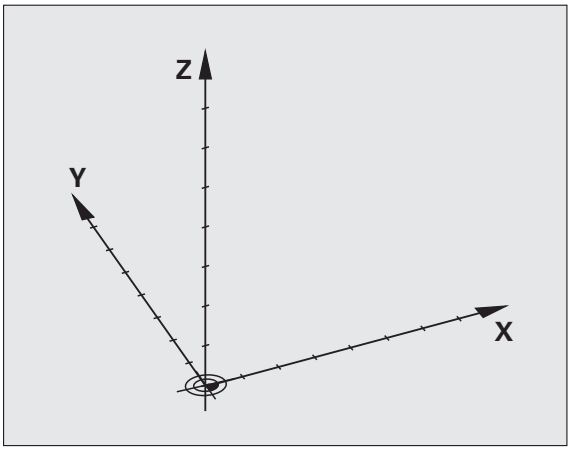


Vztažný systém

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

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

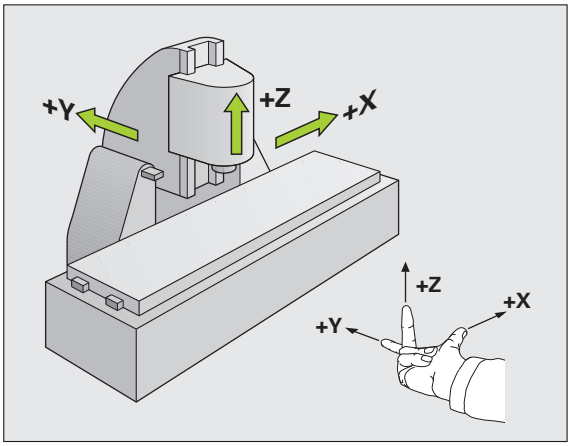
Souřadnice, které se vztahují k nulovému bodu (počátku), se označují jako absolutní souřadnice. Relativní souřadnice se vztahují na libovolnou jinou polohu (vztažný bod) v souřadném systému. Hodnoty relativních souřadnic se označují také jako hodnoty inkrementálních (přírůstkových) souřadnic.

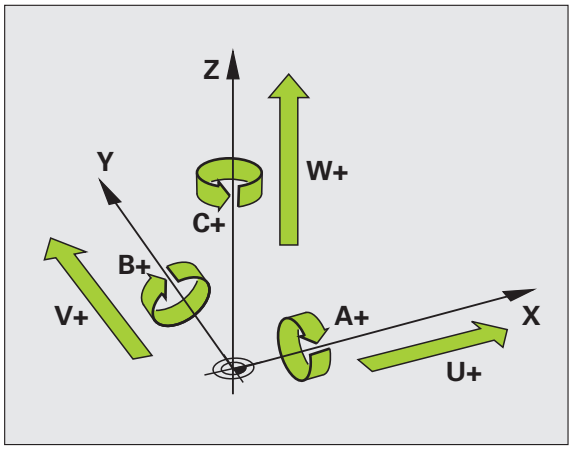


Vztažný systém u frézek

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

iTNC 530 může řídit celkem až 9 os. Kromě hlavních os X, Y a Z existují souběžně probíhající přídavné osy U, V a W. Rotační osy se označují jako A, B a C. Obrázek vpravo dole ukazuje přiřazení přídavných, příp. rotačních os k hlavním osám.



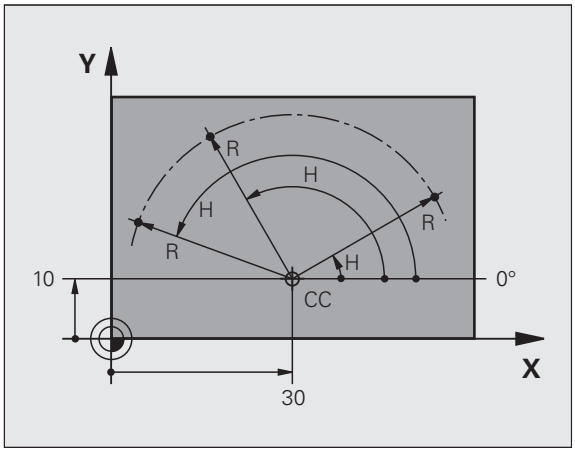


Polární souřadnice

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:

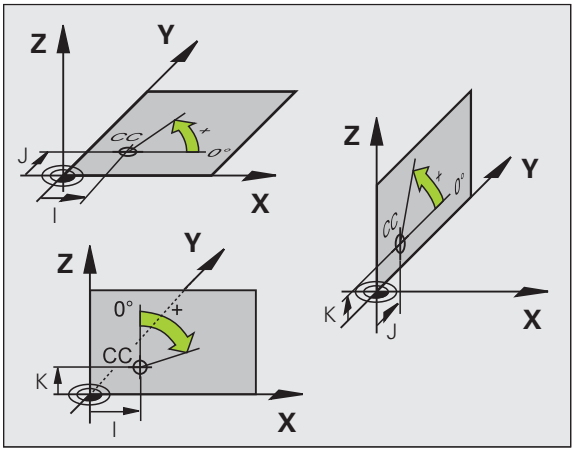
- rádiusu (poloměru) polární souřadnice: vzdálenosti od pólu CC k dané pozici,
- úhlu polárních souřadnic: úhel mezi vztažnou osou úhlu a přímkou, která spojuje pól CC s danou polohou.



Definování pólu a vztažné osy úhlu

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

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



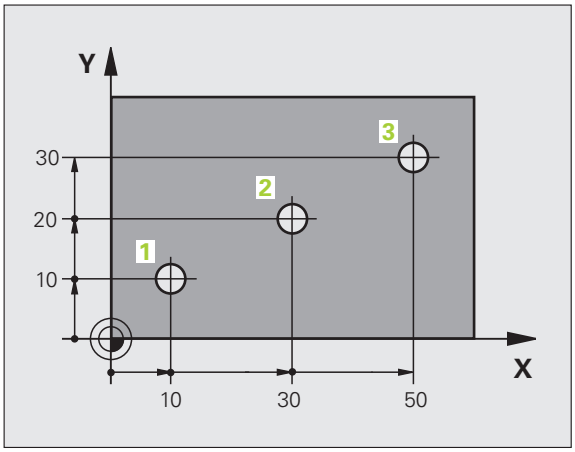
Absolutní a inkrementální polohy obrobku

Absolutní polohy obrobku

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

Příklad 1: Díry s absolutními souřadnicemi:

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



Inkrementální polohy obrobku

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

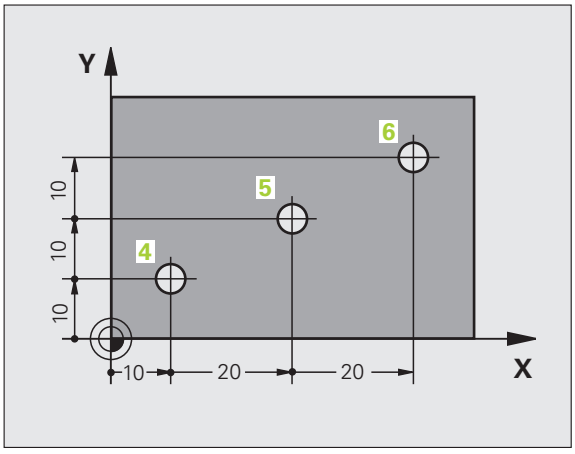
Přírůstkový rozměr označíte znakem funkce G91 před označením osy.

Příklad 2: Díry s inkrementálními souřadnicemi

Absolutní souřadnice díry 4

X = 10 mm
Y = 10 mm

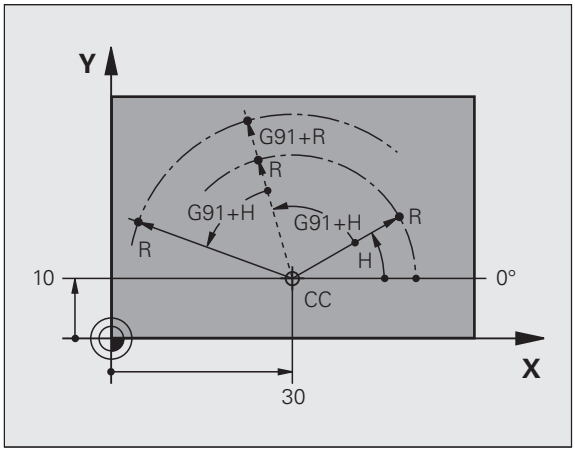
Díra 5, vztažená k 4	Díra 6, vztažená k 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm



Absolutní a inkrementální polární souřadnice

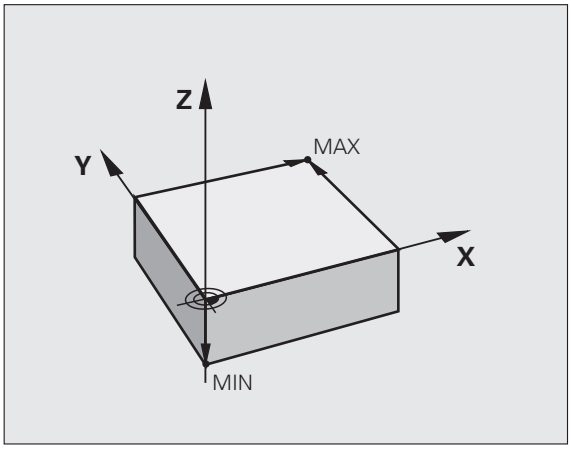
Absolutní souřadnice se vztahují vždy k pólu a vztažné ose úhlu.

Inkrementální souřadnice se vztahují vždy k naposledy naprogramované poloze nástroje.



Zvolení vztažného bodu

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



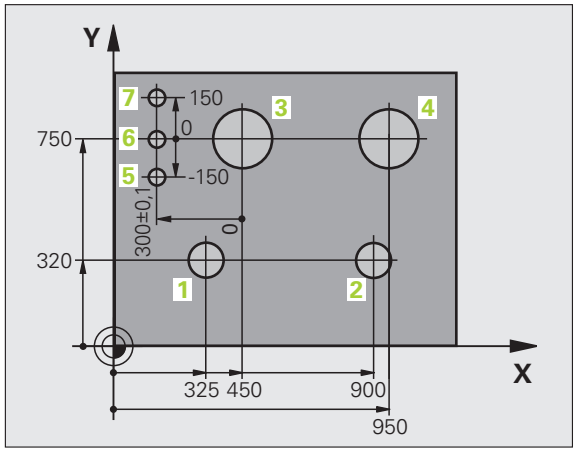
Určuje-li výkres obrobku relativní vztažné body, pak jednoduše použijte cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic (viz Příručka pro programování cyklů, Cykly pro přepočet souřadnic).

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

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

Příklad

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



3.2 Otevírání a zadávání programů

Struktura NC-programu ve formátu DIN/ISO

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

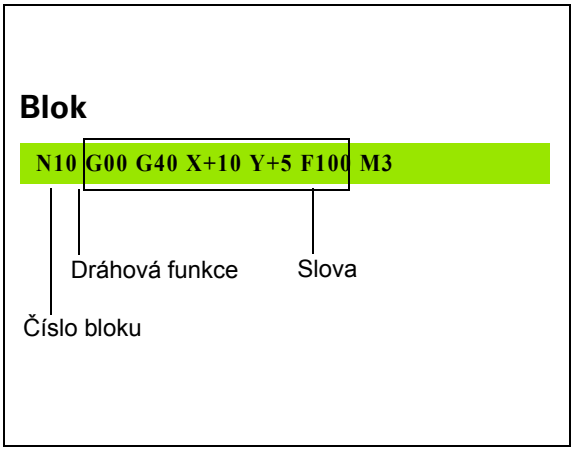
TNC čísluje bloky obráběcího programu automaticky, v závislosti na MP7220. MP7220 definuje krok číslování bloků.

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

Následující bloky obsahují informace o:

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

Poslední blok programu je označen s **N99999999**, názvem programu a platnou měrnou jednotkou.



Pozor nebezpečí kolize!

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

Definice neobrobeného polotovaru: G30/G31

Bezprostředně po otevření nového programu nadefinujte neobrobený polotovar ve tvaru kvádru. K dodatečné definici polotovaru stiskněte klávesu SPEC FCT a poté softtlačítko BLK FORM. Tuto definici potřebuje TNC pro grafické simulace. Strany kvádru smějí být dlouhé maximálně 100 000 mm, a leží rovnoběžně s osami X, Y a Z. Tento polotovar je definován svými dvěma rohovými body:

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

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

Otevření nového programu obrábění

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



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

PGM MGT

Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT

Zvolte adresář, do kterého chcete nový program uložit:

JMÉNO SOUBORU = STARY.H

ENT

Zadejte nový název programu, potvrďte klávesou ENT.

MM

Zvolte měrové jednotky: stiskněte softklávesu MM nebo INCH (PALEC): TNC přejde do okna programu a zahájí dialog k definování **BLK-FORM** (neobrobený polotovar).

OSA VŘETENA PARALELNÍ S X/Y/Z ?

Z

Zadejte osu vřetena, např. Z

DEF BLK-FORM: MIN-BOD?

ENT

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

DEF BLK-FORM: MAX-BOD ?

ENT

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

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

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

TNC vytvoří automaticky první a poslední blok programu.

Pokud nechcete programovat definici neobrobeného polotovaru, pak přerušte dialog při **Osa vřetena paralelně X/Y/Z** stisknutím klávesy DEL!

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

Programování pohybů nástroje v DIN/ISO

K naprogramování bloku zvolte na znakové klávesnici funkční tlačítko DIN/ISO. Pro získání příslušných G-kódů můžete používat také šedivá tlačítka dráhových funkcí.

Dbejte, aby bylo aktivní psaní velkými písmeny.

Příklad pro zahájení polohovacího bloku

G 1 ENT Otevření bloku

SOUŘADNICE?

X 10 Zadejte cílovou souřadnici pro osu X

Y 20 ENT Zadejte cílovou souřadnici pro osu Y, klávesou ENT přejděte k další otázce

STŘEDNÍ BOD DRÁHY FRÉZY

G 40 Pojíždět bez korektury rádiusu nástroje: zadání potvrďte klávesou ENT, nebo

G41 G42 Pojíždět vlevo či vpravo od naprogramovaného obrysu: pomocí softtlačítek zvolte G41, případně G42

POSUV F=?

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

PŘÍDAVNÁ FUNKCE M?

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

Programové okno zobrazí řádek:

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

Převzetí aktuální polohy

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

- programujete pojezdové bloky,
- programujete cykly,
- definujete nástroje pomocí **G99**.

K převzetí správných hodnot polohy postupujte takto:

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



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



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



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

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

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

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

Editace programu

Program můžete editovat pouze tehdy, pokud není právě v TNC zpracováván v některém provozním režimu. TNC sice umožní pohyb kurzoru v bloku, ale nedovolí uložení změn a vydá chybové hlášení.

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

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

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

Vložení bloků na libovolné místo

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

Změna a vložení slov

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

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

Hledání stejných slov v různých blocích

Pro tuto funkci nastavte softtlačítko AUTOM. KRESLENÍ na VYP.



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



Volba bloku směrovými klávesami

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 okno indikující postup hledání. Navíc pak můžete softtlačítkem hledání přerušit.

Nalezení libovolného textu

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

Kopírování, označování, mazání a vkládání částí programu

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

Při kopírování částí programu postupujte takto:

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



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

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

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

Funkce hledání TNC

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

Hledání jakýchkoli textů

- Případně zvolte blok, v němž je uloženo hledané slovo

HLEDEJ

- Zvolte funkci hledání: TNC zobrazí okno hledání a ukáže hledací funkce, jež jsou v liště softtlačítek k dispozici (viz tabulka funkcí hledání)

X +40

- Zadejte hledaný text, respektujte velká a malá písmena

Pokračuj

- Zahájení hledání: TNC ukáže v liště softtlačítek možnosti hledání, které jsou k dispozici (viz tabulku možností hledání)

CELE SLOVO OFF ON

- Případně změňte možnosti hledání

Provést

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

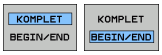
Provést

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

END

- Ukončení hledání

Funkce hledání	Softtlačítko
Otevře se pomocné okno, v němž se zobrazují poslední hledané prvky. Volba hledaných prvků směrovými klávesami, klávesou ENT převzít.	POSLEDNI HLEDANY PRVEK
Zobrazí se pomocné okno, v němž jsou uloženy možné hledané prvky aktuálního bloku. Volba hledaných prvků směrovými klávesami, klávesou ENT převzít.	AKTUALNI PRVEK BLOKU
Otevře se pomocné okno, v němž se zobrazí výběr nejdůležitějších NC-funkcí. Volba hledaných prvků směrovými klávesami, klávesou ENT převzít.	NC BLOCKY
Aktivování funkce Hledat/Nahradit	VYHLEDAT + NAHRADIT

Volby hledání	Softtlačítko
Určení směru hledání	
Určení ukončení hledání: při nastavení KOMPLETNÍ se hledá od aktuálního bloku až k aktuálnímu bloku	
Spuštění nového hledání	

Hledání/nahrazování libovolných textů

Funkce Hledání/nahrazování není možná, jestliže

- je program chráněn,
- TNC právě program provádí.

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

▶ Případně zvolte blok, v němž je uložené hledané slovo

HLEDEJ
▶ Zvolte funkci hledání: TNC zobrazí okno hledání a ukáže hledací funkce, jež jsou v liště softtlačítek k dispozici

VYHLEDAT + NAHRADIT
▶ Aktivace nahrazování: TNC zobrazí v pomocném okně dodatečnou možnost zadání textu, který se má vložit jako náhrada

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

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

Pokračuj
▶ Zahájení hledání: TNC ukáže v liště softtlačítek možnosti hledání, které jsou k dispozici (viz tabulku možností hledání)

CELE SLOVO OFF ON
▶ Případně změňte možnosti hledání

Provést
▶ Spuštění hledání: TNC skočí na nejbližší další hledaný text.

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

END
▶ Ukončení hledání

3.3 Správa souborů: Základy

Soubory

Soubory v TNC	Typ
Programy	
ve formátu HEIDENHAIN	.H
ve formátu DIN/ISO	.I
Soubory smarT.NC	
Strukturovaný Unit-program (jednotkový program)	.HU .HC
Popisy obrysů	.HP
Tabulky bodů pro obráběcí pozice	
Tabulky pro	
Nástroje	.T
Výměníky nástrojů	.TCH
Palety	.P
Nulové body	.D
Body	.PNT
Preset	.PR
Řezné podmínky	.CDT
Řezné materiály, materiály obrobku	.TAB
Závislá data (např. body členění)	.DEP
Texty jako	
Soubory ASCII	.A
Soubory nápovědy	.CHM
Data výkresů jako	
Soubory ASCII	.DXF
Ostatní soubory	
Předlohy upínadel	.CFT
Parametrizovaná upínadla	.CFX
Závislá data (např. body členění)	.DEP

Zadáváte-li do TNC program obrábění, dejte tomuto programu nejdříve jméno. TNC uloží tento program na pevném disku jako soubor se stejným jménem. 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 téměř libovolný počet souborů, minimálně však **21 GB** (u verze se 2 procesory: **13 GBytů**). Velikost pevného disku závisí na hlavním počítači, který je zabudován do vašeho stroje. Jednotlivý NC-program může být maximálně **2 GB** velký.

Názvy souborů

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

PROG20	.H
Název souboru	Typ souboru

Délka názvu souboru by neměla překročit 25 znaků, protože jinak ho TNC nezobrazí celý. V názvech souborů nejsou dovoleny tyto znaky:

. ! “ ’ ( ) * + / ; < = > ? [ ] ^ ` { | } ~

Nesmí se používat znak Delete (HEX 7F).

Maximální povolená délka názvu souboru je omezená maximální povolenou délkou cesty na 83 znaků (viz „Cesty” na stránce 116).

Zabezpečení (zálohování) dat

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

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

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

Chcete-li zálohovat všechny soubory nacházející se na pevném disku (> 2 GByty), vyžaduje to několik hodin. Případně přeložte zálohování do nočních hodin.

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

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

3.4 Práce se správou souborů

Adresáře

Protože na pevném disku můžete ukládat velké množství programů resp. souborů, ukládáte jednotlivé soubory do adresářů (složek), abyste si zachovali přehled. V těchto adresářích můžete zřizovat další adresáře, takzvané podadresáře. Klávesou -/+ nebo ENT můžete zapnout či vypnout zobrazení podadresáře.

TNC spravuje maximálně 10 úrovní adresářů při nastavení PGM MGT: Rozšířeno 1 a minimálně 20 úrovní adresářů při nastavení PGM MGT: Rozšířeno 2!

Pokud uložíte v jednom adresáři více než 512 souborů, pak TNC již tyto soubory netřídí podle abecedy!

Jména adresářů

Délka názvu adresáře je omezena maximální povolenou délkou cesty na 256 znaků (viz „Cesty” na stránce 116).

Cesty

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

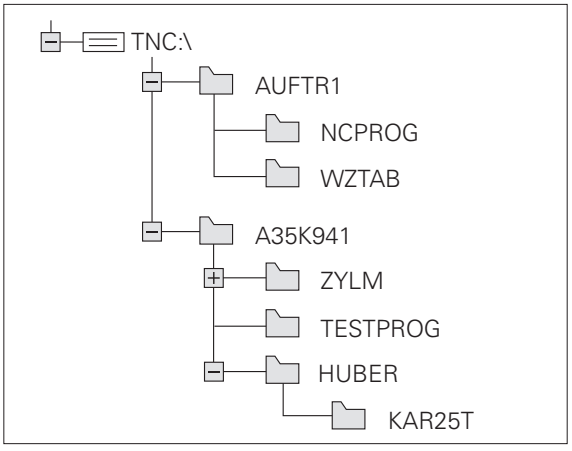
Maximální délka cesty, obsahující všechny znaky jednotek, adresáře a názvy souborů včetně přípon, nesmí překročit 83 znaků!

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:\ZAKAZ1\NCPROG\PROG1.H

Obrázek vpravo ukazuje příklad zobrazení adresářů s různými cestami.



Přehled: Funkce správy souborů

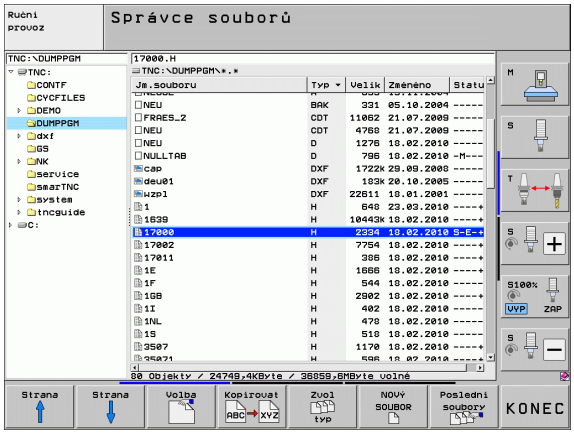
Přejete-li si pracovat se starou správou souborů, tak do ní musíte přejít funkcí MOD (viz „Změna nastavení PGM MGT” na stránce 558)

Funkce	Softtlačítko	Strana
Kopírovat jednotlivý soubor (a konverze)		Strana 123
Volba cílového adresáře		Strana 123
Zobrazit určitý typ souboru		Strana 119
Založit nový soubor		Strana 122
Zobrazit posledních 10 zvolených souborů		Strana 126
Smazat soubor nebo adresář		Strana 127
Označit soubor		Strana 128
Přejmenovat soubor		Strana 130
Chránit soubor proti smazání a změně		Strana 131
Zrušit ochranu souboru		Strana 131
Otevřít program smarT.NC		Strana 121
Správa síťových jednotek		Strana 136
Kopírovat adresář		Strana 126
Aktualizovat adresářový strom, např. aby se mohlo poznat, kdy byl na síťové jednotce založen nový adresář při otevřené správě souborů		

Vyvolání správy souborů

PGM MGT

Stiskněte klávesu PGM MGT: TNC otevře okno pro správu souborů (Obrázek ukazuje základní nastavení. Zobrazí-li TNC jiné rozdělení obrazovky, stiskněte softklávesu OKNO)



Levé, úzké okno ukazuje dostupné jednotky a adresáře. Tyto jednotky označují zařízení, kam lze data ukládat nebo přenášet. Jednou takovou jednotkou je pevný disk TNC, další jednotky jsou rozhraní (RS232, RS422, Ethernet), na něž můžete připojit například osobní počítač. Adresář je vždy označen symbolem pořadače (vlevo) a jménem adresáře (vpravo). Podadresáře jsou odsazeny směrem doprava. Nachází-li se před symbolem pořadače trojúhelníček, tak jsou tam ještě další podadresáře, které můžete zobrazit klávesou -/+ nebo ENT.

Pravé, široké okno ukazuje všechny soubory, které jsou uložené ve zvoleném adresáři. Ke každému souboru je zobrazeno několik informací, které jsou rozepsány v tabulce dole.

Indikace	Význam
Název souboru	Jméno s maximálně 25 znaky (doporučeno)
Typ	Typ souboru
Velikost	Velikost souboru v bytech (bajtech)
Změněno	Datum a čas, kdy byl soubor naposledy změněn. Formát data lze nastavit
Stav	Vlastnost souboru: **E**: Program je navolen v provozním režimu Program Zadat/Editovat **S**: Program je navolen v provozním režimu Test Programu **M**: Program je navolen v některém provozním režimu provádění programu **P**: Soubor je chráněn proti smazání a změně (protected) +: Existují další závislé soubory (členící soubor, soubor o použití nástrojů)

Volba jednotek, adresářů a souborů

PGM MGT — Vyvolání správy souborů

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

Přesouvá světlý proužek z pravého okna do levého a naopak

Přesouvá světlý proužek v okně nahoru a dolů

Strana Strana — Přesouvá světlý proužek v okně po stránkách nahoru a dolů

1. krok: Volba jednotky

Jednotku označte (vyberte) v levém okně:

Volba — Volba jednotky: stiskněte softklávesu ZVOLIT, nebo

ENT — Stiskněte klávesu ENT

2. krok: Volba adresáře

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

3. krok: Volba souboru

Zvol typ — Stiskněte softklávesu ZVOLIT TYP

Volba .I — Stiskněte softklávesu požadovaného typu souboru, nebo



K zobrazení všech souborů: stiskněte softklávesu UKÁZAT VŠE, nebo

4*.H ENT Použijte tzv. zástupné znaky, například zobrazit všechny soubory typu .H, které začínají číslicí 4.

Označte (vyberte) soubor v pravém okně:



Stiskněte softklávesu ZVOLIT, nebo

ENT stiskněte klávesu ENT

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

Volba programů smarT.NC

Programy připravené v režimu smarT.NC můžete otevřít v režimu **Program zadat / editovat** pomocí editoru smarT.NC nebo editoru popisných dialogů. TNC standardně otvírá programy **.HU** a **.HC** vždy editorem smarT.NC. Pokud si přejete programy otevřít editorem popisných dialogů, postupujte takto:



Vyvolání správy souborů

Směrovými klávesami nebo softtlačítky přesuňte světlý proužek na soubor **.HU** nebo **.HC**:



Přesouvá světlý proužek z pravého okna do levého a naopak



Přesouvá světlý proužek v okně nahoru a dolů



Přesouvá světlý proužek v okně po stránkách nahoru a dolů



Přepíná lištu softtlačítek



Zvolí nabídku na další úrovni k výběru editoru



Otevře program .HU nebo .HC editorem popisných dialogů



Otevře program .HU editorem smarT.NC



Otevře program .HC editorem smarT.NC

Založení nového adresáře (možné pouze na jednotce TNC:\)

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

NOVÝ ENT Zadejte jméno nového adresáře, stiskněte klávesu ENT

VYTVOŘIT \NOVÝ ADRESÁŘ?

ANO Potvrďte softtlačítkem ANO, nebo

NE Zrušte softtlačítkem NE

Založení nového souboru (možné pouze na jednotce TNC:\)

Zvolte adresář, ve kterém si přejete vytvořit nový soubor

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

NOVÝ SOUBOR Otevřete dialog pro přípravu nového souboru

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

Kopírování jednotlivého souboru

- Přesuňte světlý proužek na soubor, který se má zkopírovat



- Stiskněte softklávesu KOPÍROVAT: zvolte funkci kopírování. TNC zobrazí lištu softtlačítek s více funkcemi. Případně můžete ke spuštění kopírování použít také zkratku CTRL+C.



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



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



Byl-li kopírovací proces spuštěn klávesou ENT nebo softtlačítkem OK, ukáže TNC pomocné okno se zobrazením průběhu.

Kopírování souboru do jiného adresáře

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

Pravé okno

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

Levé okno

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

Označit

- Zobrazte funkce k označení souborů

Označit soubory

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

COPY MARK

- Zkopírujte označené soubory do cílového adresáře.

Další označovací funkce: viz „Označení souborů”, strana 128.

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

Přepsání souborů

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

- Přepsat všechny soubory: stiskněte softklávesu ANO nebo
- Nepřepisovat žádný soubor: stiskněte softklávesu NE nebo
- Potvrdit přepsání každého jednotlivého souboru: stiskněte softklávesu POTVRZ.

Pokud chcete přepsat chráněný soubor, musíte to samostatně potvrdit či zrušit.

Kopírování tabulek

Kopírujete-li tabulky, můžete softtlačítkem NAHRADIT POLE přepsat jednotlivé řádky nebo sloupce v cílové tabulce. Předpoklady:

- cílová tabulka již musí existovat,
- kopírovaný soubor smí obsahovat pouze nahrazující sloupce nebo řádky.

Softtlačítko **NAHRADIT POLE** se neobjeví, budete-li chtít přepsat tabulku v TNC zvenku pomocí software pro přenos dat, například TNCremo NT. Zkopírujte externě připravený soubor do jiného adresáře a pak proveďte kopírování pomocí správy souborů TNC.

Typ souboru externě připravené tabulky by měl být **.A** (ASCII). V těchto případech pak může tabulka obsahovat libovolná čísla řádků. Pokud připravujete typ souboru .T, tak musí tabulka obsahovat průběžná čísla řádků, začínající s 0.

Příklad

Na seřizovacím přístroji jste změřili délku a rádius 10 nových nástrojů. Seřizovací přístroj pak vytvořil tabulku nástrojů TOOL.A s 10 řádky (odpovídá 10 nástrojům) a se sloupci.

- Číslo nástroje (sloupec **T**)
- Délka nástroje (sloupec **L**)
- Rádius nástroje (sloupec **R**)

▶ Zkopírujte tuto tabulku z externího datového nosiče do libovolného adresáře.

▶ Zkopírujte externě připravenou tabulku správcem souborů TNC na místo stávající tabulky TOOL.T: TNC se zeptá, zda se má přepsat stávající tabulka nástrojů TOOL.T:

▶ Pokud stisknete softtlačítko ANO, pak TNC úplně přepíše aktuální soubor TOOL.T. Po provedení kopírování tedy sestává TOOL.T z 10 řádků. Všechny sloupce – samozřejmě kromě sloupců Číslo, Délka a Rádius – se vynulují.

▶ Nebo stisknete softtlačítko NAHRADIT POLE, a pak TNC přepíše v souboru TOOL.T pouze sloupce Číslo, Délka a Rádius prvních 10 řádků. Data zbývajících řádků a sloupců ponechá TNC nezměněna

Kopírování adresáře

Abyste mohli kopírovat adresáře, musíte nastavit náhled tak, aby TNC ukazoval adresáře v pravém okně (viz „Úprava správy souborů” na stránce 132).

Uvědomte si, že TNC při kopírování adresářů kopíruje pouze ty soubory, které jsou také zobrazovány s aktuálním nastavením filtru.

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

Volba jednoho z posledních navolených souborů

PGM MGT — Vyvolání správy souborů

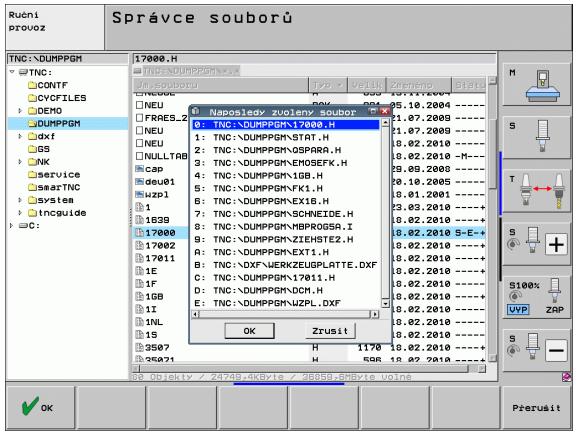
Posledni soubory — Zobrazení 15 naposledy navolených souborů: stiskněte softklávesu POSLEDNÍ SOUBORY

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

↓ ↑ — Přesouvá světlý proužek v okně nahoru a dolů

Volba — Volba souboru: Stiskněte softklávesu ZVOLIT, nebo

ENT — stiskněte klávesu ENT



Smazání souboru

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Smazané soubory již nelze obnovit!

- Přesuňte světlý proužek na soubor, který chcete smazat



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

Smazání adresáře

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Smazané adresáře a soubory již nelze obnovit!

- Přesuňte světlý proužek na adresář, který chcete smazat



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

Označení souborů

Označovací funkce	Softtlačítko
Pohnout kurzorem nahoru	
Pohnout kurzorem dolů	
Označení (vybrání) jednotlivého souboru	
Označení (vybrání) všech souborů v adresáři	
Zrušení označení jednoho souboru	
Zrušení označení všech souborů	
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:

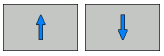
Přesuňte světlý proužek na první soubor



Zobrazení funkcí pro označení (vybrání): stiskněte softklávesu OZNAČIT



Označení souboru: stiskněte softklávesu OZNAČIT SOUBOR



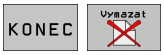
Přesuňte světlý proužek na další soubor. Funguje pouze přes softtlačítka, nikoli se směrovými klávesami!



Označení dalšího souboru: stiskněte softklávesu OZNAČIT SOUBOR atd.



Kopírování označených souborů: stiskněte softklávesu KOP. OZN., nebo



Smazání označených souborů: stiskněte softklávesu KONEC pro opuštění označovacích funkcí a pak softtlačítko VYMAZAT pro smazání označených souborů.

Označení souboru klávesovou zkratkou (Shortcuts)

- Přesuňte světlý proužek na první soubor
- Stiskněte klávesu CTRL a podržte ji stisknutou
- Směrovými klávesami přesouvejte rám kurzoru na další soubory
- Klávesa BLANK označí soubor
- Jakmile jste označili všechny soubory: uvolněte klávesu CTRL a proveďte požadovanou operaci se soubory

CTRL+A označí všechny soubory v aktuálním adresáři.

Stisknete-li namísto klávesy CTRL klávesu SHIFT, označuje TNC automaticky všechny soubory, které směrovými klávesami volíte.

Přejmenování souboru

- Přesuňte světlý proužek na soubor, který chcete přejmenovat



- Zvolte funkci pro přejmenování
- Zadejte nový název souboru; typ souboru nelze měnit
- Provedení přejmenování: Stiskněte klávesu ENT

Přídavné funkce

Ochrana souboru / zrušení ochrany souboru

- Přesuňte světlý proužek na soubor, který chcete chránit



- Zvolte přídavné funkce: stiskněte softklávesu PŘÍD. FUNKCE



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



- Zrušení ochrany souborů: stiskněte softklávesu NECHRÁNIT

Připojení / odpojení zařízení USB

- Přesuňte světlý proužek do levého okna



- Zvolte přídavné funkce: stiskněte softklávesu PŘÍD. FUNKCE



- Hledat zařízení USB
- K odstranění zařízení USB: přesuňte světlý proužek na zařízení USB.



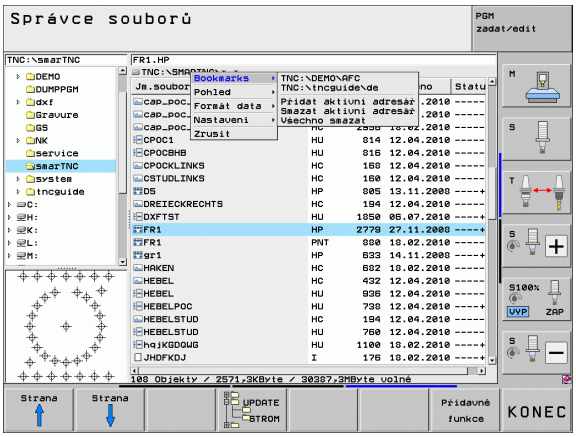
- Odpojte zařízení USB

Další informace: Viz „Zařízení USB na TNC (funkce FCL 2)”, strana 137.

Úprava správy souborů

Nabídku pro úpravu správy souborů můžete otevřít buďto klepnutím myší na název cesty nebo softtlačítkem:

- Zvolte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT.
- Zvolte třetí lištu softtlačítek
- Stiskněte softklávesu PŘÍDAVNÉ FUNKCE
- Stiskněte softklávesu OPCE: TNC zobrazí nabídku přizpůsobení správy souborů
- Směrovými klávesami přesuňte světlé políčko na požadované nastavení
- Prázdnou klávesou (BLANK) zapněte/vypněte požadované nastavení



Ve správě souborů můžete provádět následující úpravy:

- **Záložky**
  Záložkami spravujete vaše oblíbené adresáře. Aktivní adresář můžete přidat nebo vymazat, nebo všechny záložky smazat. Všechny vámi přidané adresáře se objevují v seznamu záložek a lze je tak rychle nalézt.
- **Náhled**
  V bodu nabídky Náhled stanovíte, které informace má TNC v datovém okně zobrazovat.
- **Formáty dat**
  V bodě nabídky Formáty dat definujete, v jaké formátu mát TNC ukazovat datum ve sloupci **Změněno**
- **Nastavení**
  Když kurzor stojí v adresářové struktuře: určení, zda má TNC při stisku pravé směrové klávesy změnit okno, nebo zda má TNC případně rozvinout aktuální podadresář

Práce s klávesovými zkratkami

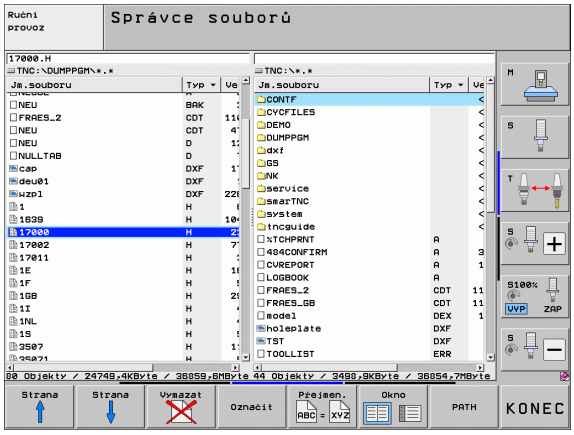
Klávesové zkratky (Shortcuts) jsou zkrácené příkazy, které se provádí pomocí určitých kombinací kláves. Zkrácené příkazy provádí vždy funkci, která se může také provést pomocí softtlačítka. K dispozici jsou tyto klávesové zkratky:

- CTRL+S:
  Volba souboru(viz též „Volba jednotek, adresářů a souborů” na stránce 119)
- CTRL+N:
  Otevřít dialog pro založení nového souboru/adresáře (viz též „Založení nového souboru (možné pouze na jednotce TNC:\)” na stránce 122)
- CTRL+C:
  Otevřít dialog pro kopírování zvoleného souboru/adresáře (viz též „Kopírování jednotlivého souboru” na stránce 123)
- CTRL+R:
  Otevřít dialog pro přejmenování zvoleného souboru/adresáře (viz též „Přejmenování souboru” na stránce 130)
- Klávesa DEL:
  Otevřít dialog pro vymazání zvoleného souboru/adresáře (viz též „Smazání souboru” na stránce 127)
- CTRL+O:
  Spustit dialog "Otevřít s" (viz též „Volba programů smarT.NC” na stránce 121)
- CTRL+W:
  Přepnout rozdělení obrazovky (viz též „Datový přenos z/na externí nosič dat” na stránce 134)
- CTRL+E:
  Zobrazit funkce k úpravám správy souborů (viz též „Úprava správy souborů” na stránce 132)
- CTRL+M:
  Připojit zařízení USB (viz též „Zařízení USB na TNC (funkce FCL 2)” na stránce 137)
- CTRL+K:
  Odpojit zařízení USB (viz též „Zařízení USB na TNC (funkce FCL 2)” na stránce 137)
- Shift+směrová klávesa nahoru, popř. dolů:
  Označit několik souborů, popř. adresářů (viz též „Označení souborů” na stránce 128)
- Klávesa ESC:
  Přerušit funkci

Datový přenos z/na externí nosič dat

Dříve než můžete přenášet data na externí nosič dat, musíte nastavit datové rozhraní (viz „Nastavení datových rozhraní” na stránce 543).

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



PGM MGT

Vyvolání správy souborů

Okno

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

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

Přesouvá světlý proužek v okně nahoru a dolů

Přesouvá světlý proužek z pravého okna do levého a naopak

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

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



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



Přenos jednoho souboru: stiskněte softklávesu KOPÍROVAT, nebo



Přenos několika souborů: stiskněte softklávesu OZNAČIT (v druhé liště softtlačítek, viz „Označení souborů”, strana 128) nebo

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



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



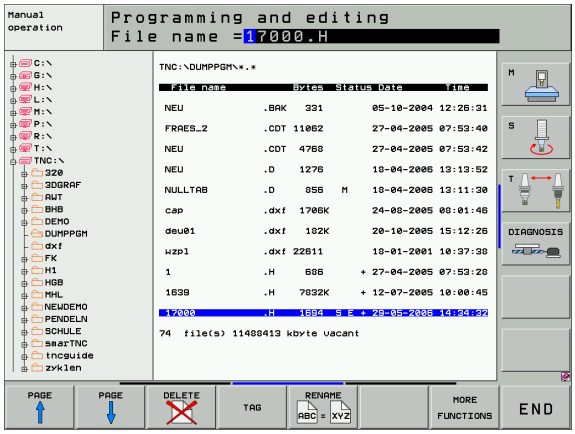
Pro volbu jiného adresáře v zobrazení souborů se dvěma okny, stiskněte softklávesu pro výběr adresáře. V pomocném okně zvolte směrovými klávesami a klávesou ENT požadovaný adresář!

TNC v síti

Pro připojení karty Ethernet k vaší síti, viz „Rozhraní Ethernet”, strana 547.

Pro připojení iTNC s Windows XP k vaší síti, viz „Nastavení sítě”, strana 618.

Chybová hlášení během provozu v síti TNC protokoluje viz „Rozhraní Ethernet”, strana 547.



Je-li TNC připojen do sítě, máte k dispozici v levém adresářovém okně až 7 dalších jednotek (viz obrázek). Všechny dosud popsané funkce (volba jednotky, kopírování souborů atd.) platí i pro síťové jednotky, pokud to vaše přístupové oprávnění dovoluje.

Připojení a odpojení síťových jednotek

PGM MGT

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

Síť

- Správa síťových jednotek: stiskněte softklávesu SÍŤ (druhá lišta softtlačítek). TNC zobrazí v pravém okně možné jednotky sítě, k nimž máte přístup. Dále popsanými softtlačítky nadefinujete spojení pro každou jednotku.

Funkce	Softtlačítko
Navázání síťového spojení, TNC zapíše do sloupce **Mnt** písmeno **M**, pokud je spojení aktivní. K TNC můžete připojit až 7 přídavných jednotek	Připojit log. disk
Ukončení síťového spojení	Odpojit log.disk
Automatické navázání síťového spojení při zapnutí TNC. TNC zapíše do sloupce **Auto** písmeno **A** po automatickém navázání spojení.	Automat. připojení
Automatické zřízení síťového spojení při zapnutí TNC neprovádět	Není automat. připojení

Vytvoření síťového spojení může vyžadovat určitý čas. TNC pak zobrazuje vpravo nahoře na obrazovce text **[READ DIR]**. Maximální přenosová rychlost leží mezi 2 až 5 Mbity/s podle toho, jaký typ souboru přenášíte a jak velké je zatížení sítě.

Zařízení USB na TNC (funkce FCL 2)

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

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

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

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

V principu by měla být všechna zařízení USB s výše uvedeným systémem souborů připojitelná k TNC. Pokud by se měly přesto vyskytnout nějaké problémy, spojte se prosím s firmou HEIDENHAIN.

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

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

Při odstraňování zařízení USB musíte zásadně postupovat takto:

- PGM MGT: ▶ Zvolte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT
- ◀: ▶ Směrovou klávesou zvolte levé okno
- ▼: ▶ Směrovou klávesou zvolte odpojované zařízení USB
- ▷: ▶ Přepněte lištu softtlačítek
- Sit': ▶ Zvolte přídavné funkce
- : ▶ Zvolte funkci k odebrání zařízení USB: TNC odstraní zařízení USB z adresářové struktury
- END: ▶ Ukončete správu souborů

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

- : ▶ Zvolte funkci k opětnému připojení zařízení USB



4

Programování: Programovací pomůcky

4.1 Vkládání komentářů

Použití

Každý blok v programu obrábění můžete opatřit komentářem k objasnění programových kroků nebo zadání poznámek.



Nemůže-li TNC zobrazit komentář na obrazovce kompletně, tak se objeví na obrazovce znak >>.

Máte tři možnosti, jak zadat komentář:

Komentář během zadávání programu

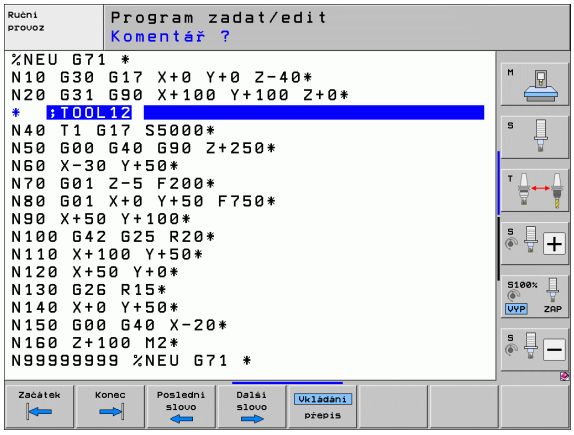
- Zadejte údaje pro programový blok, potom stiskněte „;“ (středník) na znakové klávesnici – TNC zobrazí otázku **Komentář?**
- Zadejte komentář a blok uzavřete klávesou END

Dodatečné vložení komentáře

- Zvolte blok, ke kterému chcete připojit komentář.
- Směrovou klávesou doleva zvolte poslední slovo bloku, zadejte ; (středník) a 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

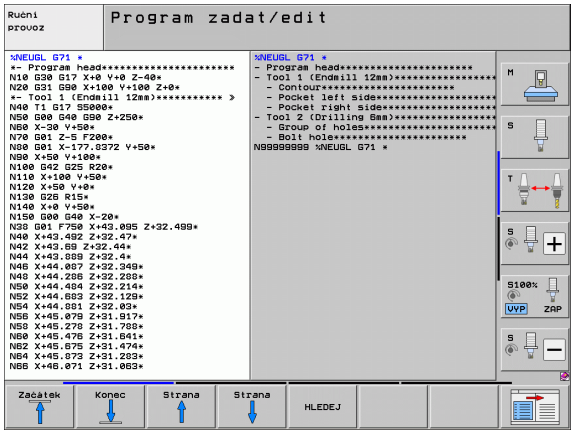


Funkce při editaci komentářů

Funkce	Softtlačítko
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	

4.2 Členění programů

Definice, možnosti používání



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

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

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

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

Zobrazení okna členění / změna aktivního okna



- Zobrazení okna členění: zvolte rozdělení obrazovky PROGRAM + ČLENĚNÍ



- Změna aktivního okna: stiskněte softklávesu “Změna okna“

Vložení členícího bloku do okna programu (vlevo)

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



- Stiskněte softklávesu VLOŽIT ČLENĚNÍ nebo klávesu * na klávesnici ASCII.
- Zadejte text členění ze znakové klávesnice



- Příp. změňte hloubku členění softtlačítkem

Volba bloků v okně členění

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

4.3 Kalkulátor

Ovládání

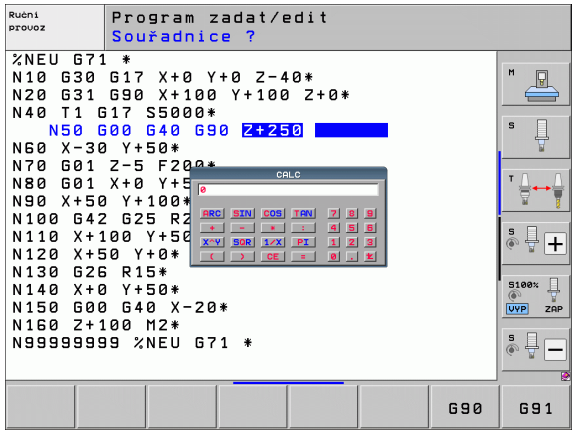
TNC je vybaven kalkulátorem s nejdůležitějšími matematickými funkcemi.

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

Výpočetní funkce	Zkrácený příkaz (klávesa)
Součet	+
Odečítání	–
Násobení	*
Dělení	:
Sinus	S
Kosinus	C
Tangens	T
Arkus sinus	AS
Arkus kosinus	AC
Arkus tangens	AT
Umocňování	^
Druhá odmocnina	Q
Inverzní funkce	/
Výpočet se závorkami	( )
PI (3,14159265359)	P
Zobrazit výsledek	=

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 klávesu „Převzetí aktuální polohy“: TNC převezme hodnotu výpočtu do aktivního zadávacího okna a uzavře kalkulátor



4.4 Programovací grafika

Souběžné provádění/neprovádění programovací grafiky

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

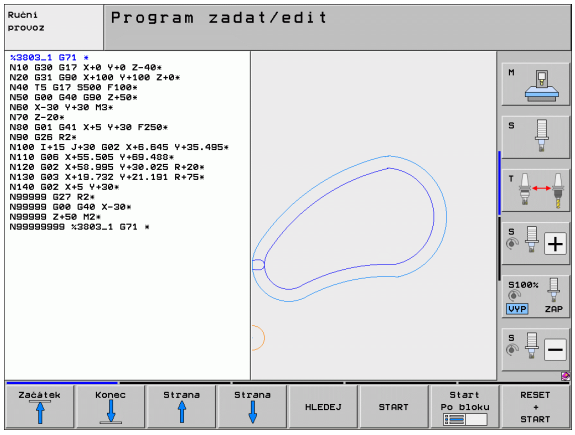
- Chcete-li přejít ke změně rozdělení obrazovky s programem vlevo a grafikou vpravo: stiskněte klávesu SPLIT SCREEN (ROZDĚLIT OBRAZOVKU) a softtlačítko PROGRAM + GRAFIKA



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

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

AUTOM. KRESLENÍ ZAP nekreslí souběžně opakování částí programu.



Vytvoření programovací grafiky pro existující program

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



- Vytváření grafiky: stiskněte softklávesu RESET + START

Další funkce:

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

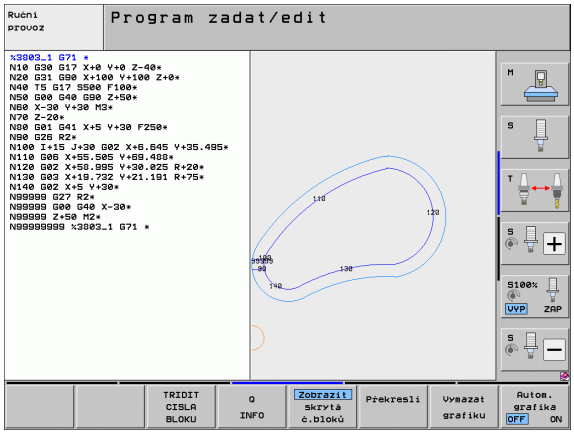
Programovací grafika nezapočítá žádné funkce naklopení, TNC v tomto případě vypíše chybové hlášení.

Zobrazení / skrytí čísel bloků





- Přepnout lištu softtlačítek: Viz obrázek.
- Zobrazení čísel bloku: softtlačítko ZOBRAZIT / SKRÝT Č. BLOKU nastavte na ZOBRAZIT
- Vypnutí čísel bloků: softtlačítko ZOBRAZIT / SKRÝT Č. BLOKU nastavte na SKRÝT



Vymazat grafiku



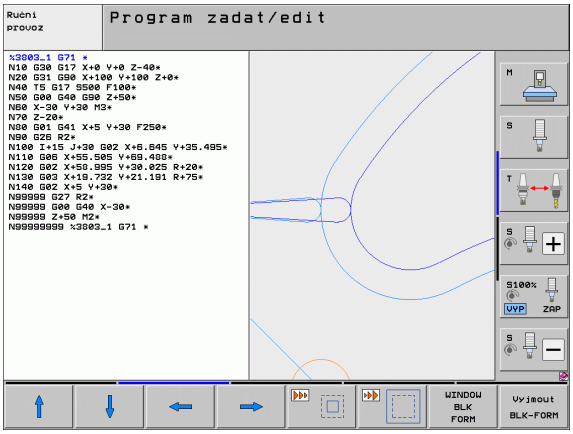


- Přepnout lištu softtlačítek: Viz obrázek.
- Smazání grafiky: stiskněte softklávesu VYMAZAT GRAFIKU

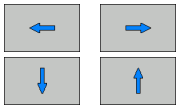
Zmenšení nebo zvětšení výřezu

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

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



Tím máte k dispozici následující funkce:

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

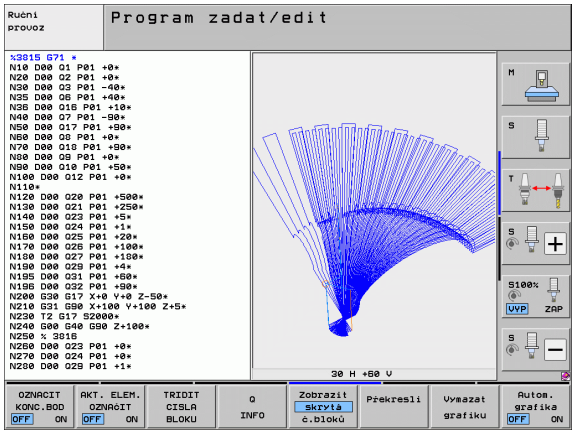


- Převzetí vybraného rozsahu softtlačítkem VYJMOUT BLK-FORM

Softtlačítkem WINDOW BLK FORM obnovíte původní velikost zobrazení.

4.5 Čárová grafika 3D (funkce FCL2)

Použití



Pomocí trojrozměrné čárové grafiky můžete nechat TNC zobrazit programované posuvové dráhy v prostoru. Abyste mohli rychle rozpoznat detaily je k dispozici výkonná funkce Zoom.

Zvláště u externě připravených programů můžete zkontrolovat čárovou grafikou 3D nepravidelnosti již před obráběním, aby se zabránilo nežádoucím stopám po obrábění na obrobku. Tyto stopy po obrábění se vyskytují například tehdy, když jsou chybně vydané body od postprocesoru.

Abyste mohli chybná místa rychle zjistit, označuje TNC aktivní blok v levém okně v čárové grafice 3D jinou barvou (základní nastavení: červená).

Čárovou grafiku 3D můžete používat v režimu rozdělené obrazovky nebo v režim celé obrazovky:

- Jak zobrazit program vlevo a čáry 3D vpravo: stiskněte klávesu SPLIT SCREEN (ROZDĚLIT OBRAZOVKU) a softtlačítko PROGRAM + ČÁRY 3D
- Jak zobrazit čárovou grafiku 3D na celé obrazovce: stiskněte klávesu SPLIT SCREEN (ROZDĚLIT OBRAZOVKU) a softtlačítko 3D-LINIEN (ČÁRY 3D)

Funkce čárové grafiky 3D

Funkce	Softtlačítko
Zobrazit rámeček Zoom a posunout ho nahoru. K posouvání držte softtlačítko stisknuté.	
Zobrazit rámeček Zoom a posunout ho dolů. K posouvání držte softtlačítko stisknuté.	
Zobrazit rámeček Zoom a posunout ho vlevo. K posouvání držte softtlačítko stisknuté.	
Zobrazit rámeček Zoom a posunout ho vpravo. K posouvání držte softtlačítko stisknuté.	
Zvětšení rámečku – k zvětšení držte softtlačítko stisknuté.	
Zmenšení rámečku – k zmenšení držte softtlačítko stisknuté.	
Zrušení zvětšení výřezu, takže TNC zobrazí obrobek podle programované formy polotovaru (BLK-Form).	WINDOW BLK FORM

Funkce	Softtlačítko
Převzetí výřezu	
Otočit obrobkem ve smyslu hodinových ručiček.	
Otočit obrobkem proti smyslu hodinových ručiček.	
Překlopit obrobek dozadu.	
Překlopit obrobek dopředu.	
Zobrazení zvětšovat po krocích. Je-li zobrazení zvětšeno, ukazuje TNC v patě grafického okna písmeno **Z**.	
Zobrazení zmenšovat po krocích. Je-li zobrazení zmenšeno, ukazuje TNC v patě grafického okna písmeno **Z**.	
Zobrazit obrobek v originální velikosti.	
Zobrazit obrobek v naposledy aktivním náhledu.	
Zobrazit/nezobrazit programované koncové body bodem na čáře.	
Zobrazit / nezobrazit NC-blok zvolený v levém okně v čárové grafice 3D s barevným zvýrazněním.	
Zobrazit / nezobrazit čísla bloků.	

Čárovou grafiku 3D můžete ovládat také myší. K dispozici jsou následující funkce:

- K otočení zobrazeného drátového modelu v trojrozměrném prostoru: držte pravé tlačítko myši stisknuté a pohybujte myší. TNC zobrazí souřadnicový systém, který představuje momentálně aktivní vyrovnání obrobku. Když pustíte pravé tlačítko myši, orientuje TNC obrobek do definovaného vyrovnání.
- Pro posunování zobrazeným drátovým modelem: držte střední tlačítko myši, popř. kolečko myši, stisknuté a pohybujte myší. TNC posouvá obrobkem v příslušném směru. Když pustíte střední tlačítko myši, posune TNC obrobek do definované pozice.
- Chcete-li myší zvětšit (zoomovat) určitou oblast: stlačeným levým tlačítkem myši označte pravoúhlou oblast zoomování. Když pustíte levé tlačítko myši, zvětší TNC obrobek v definované oblasti.
- Pro rychlé zvětšování a zmenšování myší: otáčejte kolečkem myši vpřed, popř. vzad

Barevné zvýraznění NC-bloků v grafice



- Přepíná lištu softtlačítek



- Zobrazit NC-blok zvolený na obrazovce vlevo v čárové grafice 3D a vpravo s barevným označením: nastavte softtlačítko OZNAČENÍ AKT. PRVKU VYP / ZAP na ZAP
- Zobrazit NC-blok zvolený na obrazovce vlevo v čárové grafice 3D vpravo bez barevného označení: nastavte softtlačítko OZNAČENÍ AKT. PRVKU VYP / ZAP na VYP

Zobrazení / skrytí čísel bloků



- Přepínejte lištu softtlačítek



- Zobrazení čísel bloku: softtlačítko ZOBRAZIT / SKRÝT Č. BLOKU nastavte na ZOBRAZIT
- Vypnutí čísel bloků: softtlačítko ZOBRAZIT / SKRÝT Č. BLOKU nastavte na SKRÝT

Vymazat grafiku



- Přepínejte lištu softtlačítek



- Smazání grafiky: stiskněte softklávesu VYMAZAT GRAFIKU

4.6 Přímá nápověda pro chybová hlášení NC

Zobrazení chybových hlášení

Chybová hlášení zobrazí TNC automaticky mimo jiné při

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

Chybové hlášení, které obsahuje číslo programového bloku, je způsobeno tímto blokem nebo některým z předcházejících bloků. Texty hlášení TNC smažete klávesou CE, když jste předtím odstranili příčinu chyby. Chybová hlášení, která vedou ke zhroucení řídícího systému, musíte potvrdit klávesou END. TNC se pak spustí znovu.

K získání bližších informací k nevyřízenému chybovému hlášení stiskněte klávesu HELP (NÁPOVĚDA). TNC pak zobrazí okno, v němž je popsána příčina chyby a způsob jejího odstranění.

Zobrazení nápovědy

HELP

- Zobrazení nápovědy: stiskněte klávesu NÁPOVĚDA
- Pročtěte si popis chyby a možnosti k jejímu odstranění. Popřípadě ukáže TNC ještě dodatečné informace, které jsou užitečné při hledání závady pracovníkem firmy HEIDENHAIN. Klávesou CE uzavřete okno nápovědy a současně potvrdíte nevyřízené chybové hlášení
- Odstraňte chyby podle popisu v okně nápovědy



4.7 Seznam všech aktuálních chybových hlášení

Funkce

Touto funkcí můžete nechat zobrazit pomocné okno, v němž TNC vypíše všechna aktuální chybová hlášení. TNC indikuje jak závady hlášené ze systému NC, tak i závady pocházející od vašeho výrobce stroje.



Zobrazit seznam závad

Jakmile existuje aspoň jedno chybové hlášení, tak si můžete nechat seznam zobrazit:

ERR

- Zobrazit seznam: stiskněte klávesu ERR
- Směrovými klávesami můžete zvolit některé z uvedených chybových hlášení
- Klávesou CE nebo klávesou DEL vymažete právě zvolené chybové hlášení z pomocného okna. Pokud existuje pouze jedno chybové hlášení, tak se současně zavře pomocné okno.
- Zavření pomocného okna: stiskněte znovu klávesu ERR. Existující chybová hlášení zůstanou zachována

Souběžně se seznamem závad můžete nechat zobrazit v samostatném okně také příslušný text nápovědy: stiskněte klávesu NÁPOVĚDA.

Obsah okna

Sloupec	Význam
Číslo	Číslo chyby (-1: žádné číslo chyby není definováno), které přiděluje fa HEIDENHAIN nebo váš výrobce stroje
Třída	Třída chyby. Určuje, jak TNC tuto chybu zpracovává: ■ **ERROR (CHYBA)** Třída souhrnných chyb pro závady, u kterých dochází k různých reakcím podle stavu stroje, popř. aktivního režimu ■ **FEED HOLD (ZASTAVENÍ POSUVU)** Povolení posuvu se vymaže ■ **PGM HOLD (ZASTAVENÍ PROGRAMU)** Provádění programu se přeruší (STIB bliká) ■ **PGM ABORT (OPUŠTĚNÍ PROGRAMU)** Provádění programu se přeruší (INTERNÍ STOP) ■ **EMERG. STOP (NOUZOVÉ VYPNUTÍ)** Aktivuje se Nouzové vypnutí ■ **RESET** TNC provede teplý start ■ **WARNING (VÝSTRAHA)** Výstražné hlášení, provádění programu pokračuje dál ■ **INFO** Informační hlášení, provádění programu pokračuje dál
Skupina	Skupina. Určuje, v které části programu operačního systému bylo chybové hlášení vytvořeno. ■ **OPERATING (PROVOZ)** ■ **PROGRAMMING (PROGRAMOVÁNÍ)** ■ **PLC** ■ **GENERAL (OBECNÁ ČÁST)**
Chybové hlášení	Text chyby, který TNC vždy ukazuje

Vyvolání systému nápovědy TNCguide

Systém nápovědy TNC můžete vyvolat softklávesou. V současné době dostanete od tohoto pomocného systému stejný popis chyby, jako po stisku klávesy HELP (NÁPOVĚDA).



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



- Vyvolání nápovědy k chybovým hlášením HEIDENHAIN



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

Vytváření servisních souborů

Touto funkcí můžete uložit všechny soubory, které jsou potřeba pro servis, do jednoho souboru ZIP. Příslušná data NC a PLC uloží TNC do souboru **TNC:\service\service<xxxxxxxx>.zip**. Název souboru určí TNC automaticky a <xxxxxxxx> je jedinečná posloupnost znaků systémového času .

Pro vytvoření servisního souboru jsou k dispozici jsou tyto možnosti:

- Stisknout softtlačítko ULOŽIT SERVISNÍ SOUBORY po stisku klávesy ERR
- Zvenku přes software pro přenos dat TNCremoNT
- Po pádu softwaru NC z důvodu závažné chyby vytváří TNC servisní soubory automaticky
- Navíc může výrobce vašeho stroje pro chybová hlášení PLC také nechat vytvořit servisní soubory automaticky.

Mezi jiným se v servisních souborech ukládají následující data:

- Provozní deník
- Provozní deník PLC
- Vybrané soubory (*.H/*.I/*.T/*.TCH/*.D) všech provozních režimů
- Soubory *.SYS
- Strojní parametry
- Informační a protokolovací soubory operačního systému (částečně lze aktivovat pomocí MP7691)
- Obsahy pamětí PLC
- NC-makra definovaná v PLC:\NCMACRO.SYS
- Informace o hardwaru

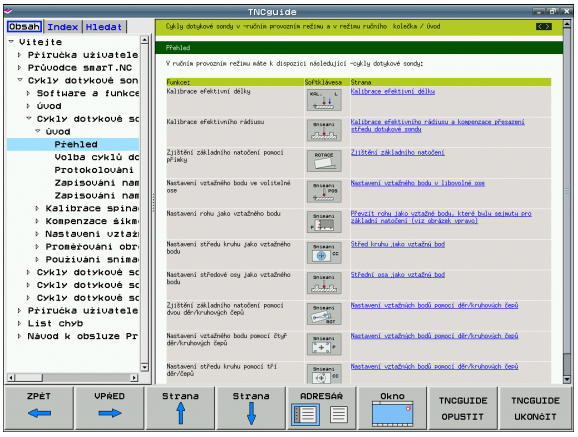
Navíc můžete podle pokynu zákaznického servisu založit další řídicí soubor **TNC:\service\userfiles.sys** ve formátu ASCII. TNC pak přibalí také tam definovaná data do souboru ZIP.



Servisní soubor obsahuje všechny NC-data, které jsou potřeba pro hledání závady. Předáním servisního souboru souhlasíte s tím, aby váš výrobce stroje, popř. fa Dr. Johannes HEIDENHAIN GmbH tato data použil k účelům diagnostiky.

4.8 Kontextová nápověda TNCguide (funkce FCL 3)

Použití



Systém nápovědy TNCguide je vám k dispozici pouze tehdy, když váš řídicí systém má nejméně 256 MBytů pracovní paměti a navíc je nastavena funkce FCL 3.

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

Standardně se dodává německá a anglická dokumentace spolu s příslušným softwarem NC. Ostatní jazyky poskytuje HEIDENHAIN k volnému stažení po provedení překladu, (viz „Stáhnout aktuální soubory nápovědy" na stránce 159).

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

V TNCguide je k dispozici následující dokumentace uživatelů:

- Uživatelská příručka programování s popisným dialogem (**BHBKlartext.chm**)
- Uživatelská příručka DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Příručka pro uživatele cyklů (**BHBcycles.chm**)
- Příručka pro uživatele smarT.NC (formát Průvodce, **BHBSmart.chm**)
- Seznamy všech chybových hlášení NC (**errors.chm**)

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

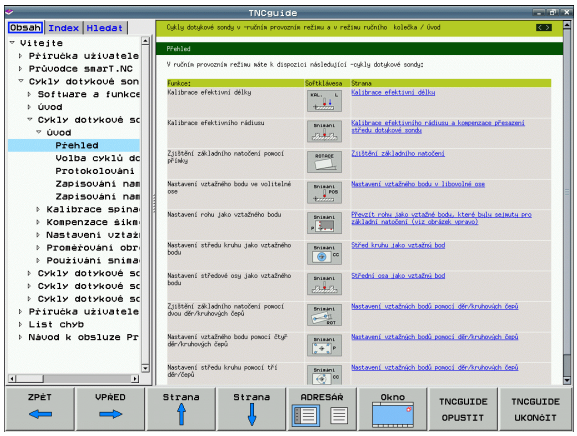
Opčně může výrobce vašeho stroje ještě zahrnout do **TNCguide** strojně specifickou dokumentaci. Tyto dokumenty se pak objeví v souboru **main.chm** jako samostatné knihy.

Práce s TNCguide

Vyvolání TNCguide

Pro spuštění TNCguide máte více možností:

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



Pokud je nevyřízené jedno či více chybových hlášení, tak TNC zobrazí přímo nápovědu k těmto chybovým hlášením. Abyste mohli spustit **TNCguide**, tak musíte nejdříve potvrdit a zrušit všechna chybová hlášení.

Při vyvolání nápovědy na programovacím pracovišti s dvouprocesorovou verzí spustí TNC standardní prohlížeč (zpravidla Internet Explorer) a na jednoprocesorové verzi spustí upravený prohlížeč fy Heidenhain.

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

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

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

- Zvolte libovolný NC-blok
- Směrovými klávesami přejděte do bloku
- Stiskněte klávesu HELP (Nápověda): TNC spustí nápovědu a ukáže popis aktivní funkce (neplatí pro přídavné funkce nebo cykly, které byly integrovány výrobcem vašeho stroje)

Orientace v TNCguide

Nejjednodušeji se můžete v TNCguide pohybovat pomocí myši. Vlevo je vidět obsah. Klepnutím na trojúhelníček, ukazující vpravo, můžete nechat ukázat skryté kapitoly nebo přímo klepnutím na danou položku nechat zobrazit příslušnou stránku. Ovládání je stejné jako u průzkumníka ve Windows.

Texty s odkazem (křížové odkazy) jsou modré a jsou podtržené. Klepnutím na odkaz otevřete příslušnou stránku.

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

Následující funkce kláves jsou k dispozici u jednoprocesorové verze TNC.

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

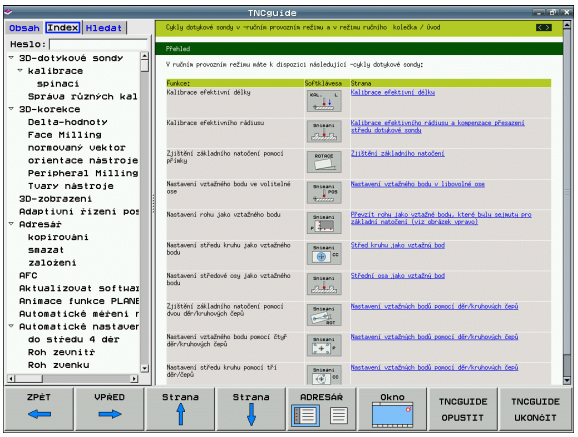
Funkce	Softtlačítko
Vybrat naposledy zobrazenou stránku	
Listovat dopředu, pokud jste použili několikrát funkci „Zvolit naposledy zobrazenou stránku“	
Listovat jednu stránku zpátky	
Listovat o stránku dopředu	
Zobrazit / skrýt obsah	
Přechod mezi zobrazením celé pracovní plochy a redukovaným zobrazením. 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.	
Ukončení TNCguide	

Rejstřík

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

Levá strana je aktivní.

- Zvolte kartu **Index**
- Aktivujte zadávací políčko **Heslo**
- Zadejte hledané slovo: TNC pak synchronizuje rejstřík podle zadaného textu, takže můžete heslo v uvedeném seznamu rychle najít, nebo
- Směrovou klávesou prosvětlete požadované heslo
- Klávesou ENT si nechte zobrazit informace u vybraného hesla



Textové hledání

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

Levá strana je aktivní.

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

Textové hledání můžete provádět vždy pouze s jediným slovem.

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

Stáhnout aktuální soubory nápovědy

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

- Servis a dokumentace
- Downloads
- Ke stažení
- I accept the above Terms.(vybrat)
- NC Milling iTNC 530
- TNC Guide Help
- Rozbalené soubory CHM pak přesuňte do adresáře **TNC:\tncguide\de**, popř. do příslušného podadresáře s vaším jazykem (viz následující tabulka)



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

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

Jazyk	Adresář TNC
Slovensky	**TNC:\tncguide\sk**
Lotyšsky	**TNC:\tncguide\lv**
Korejsky	**TNC:\tncguide\kr**
Estonsky	**TNC:\tncguide\et**
Turecky	**TNC:\tncguide\tr**
Rumunsky	**TNC:\tncguide\ro**
Litevsky	**TNC:\tncguide\lt**



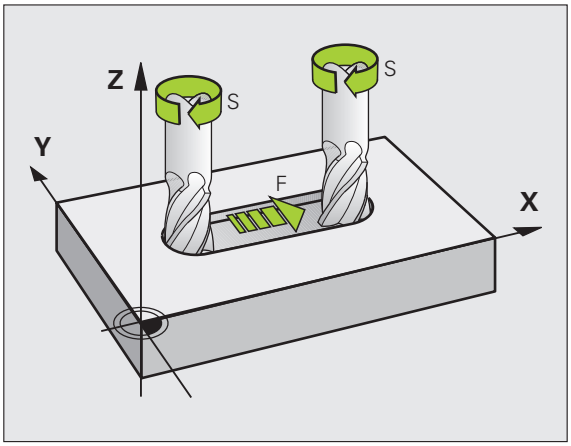
5

Programování: Nástroje

5.1 Zadání vztahující se k nástrojům

Posuv F

Posuv **F** je rychlost v mm/min (palcích/min), jíž se po své dráze pohybuje střed nástroje. Maximální posuv může být pro každou osu stroje rozdílný a je definován ve strojních parametrech.



Zadání

Posuv můžete zadat v **T**-bloku (Vyvolání nástroje) a v každém polohovacím bloku (viz „Programování pohybů nástroje v DIN/ISO" na stránce 106). V milimetrových programech zadávejte posuv v mm/min, v palcových programech z důvodu rozlišení v desetinách palců/min.

Rychloposuv

Pro rychloposuv zadejte **G00**.

Trvání účinnosti

Posuv naprogramovaný číselnou hodnotou platí až do bloku, ve kterém je naprogramován nový posuv. Je-li nový posuv **G00** (rychloposuv), platí po dalším bloku s **G01** opět poslední číselně naprogramovaná hodnota posuvu.

Změna během provádění programu

Během provádění programu změníte posuv pomocí otočného regulátoru posuvu override F.

Otáčky vřetena S

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

Programovaná změna

V programu obrábění můžete měnit otáčky vřetena pomocí **T**-bloku tím, že zadáte jen nové otáčky vřetena:

S

- Naprogramujte otáčky vřetena: stiskněte tlačítko S na znakové klávesnici
- Zadejte nové otáčky vřetena

Změna během provádění programu

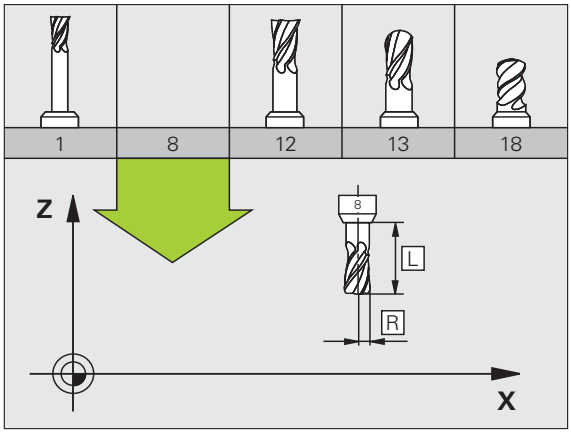
Během provádění programu změníte otáčky vřetena pomocí otočného regulátoru otáček vřetena override S.

5.2 Nástrojová data

Předpoklady pro korekci nástroje

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 **G99** (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.



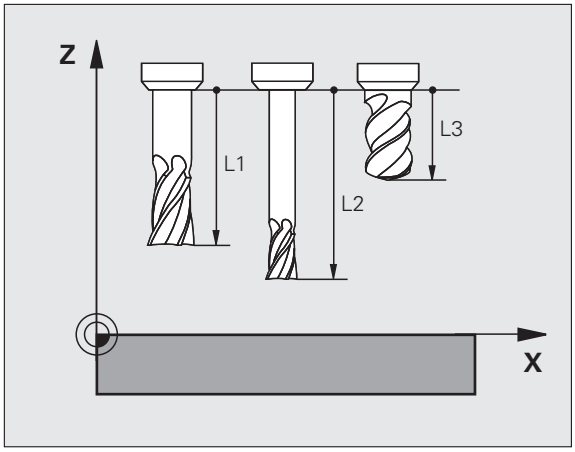
Číslo nástroje, název nástroje

Každý nástroj je označen číslem od 0 do 30000. Pokud pracujete s tabulkou nástrojů, můžete navíc zadat název nástroje. Názvy nástrojů mohou obsahovat maximálně 16 znaků.

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

Délka nástroje L

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



Rádius nástroje R

Rádius nástroje R zadejte přímo.

Delta hodnoty pro délky a rádiusy

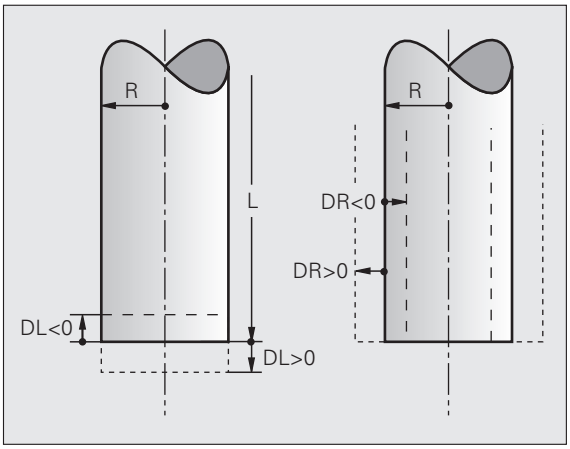
Delta-hodnoty označují odchylky pro délku a rádius nástrojů.

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

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

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

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



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

Hodnoty z bloku **T** změní v simulaci znázorněnou velikost **obrobku**. Simulovaná **velikost nástroje** zůstane stejná.

Zadání dat nástroje do programu

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

- Zvolení definice nástroje: stiskněte klávesu TOOL DEF
  - **Číslo nástroje**: svým číslem je nástroj jednoznačně označen.
  - **Délka nástroje**: hodnota korekce pro délku.
  - **Rádius nástroje**: hodnota korekce pro rádius.

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

Příklad

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

Zadání nástrojových dat do tabulky

V jedné tabulce nástrojů můžete definovat až 30 000 nástrojů a uložit do paměti jejich nástrojová data. Počet nástrojů, které TNC obsadí při založení nové tabulky nástrojů, určíte ve strojním parametru 7260. Povšimněte si též editačních funkcí uvedených dále v této kapitole. Aby bylo možno zadat více korekčních dat k jednomu nástroji (indexovat číslo nástroje), nastavte strojní parametr 7262 různý od 0.

Tabulku nástrojů musíte použít, jestliže

- chcete používat indexované nástroje, jako například stupňovité vrtáky s více délkovými korekcemi (viz strana 172)
- je váš stroj vybaven automatickým výměníkem nástrojů
- chcete automaticky měřit nástroje sondou TT 130 (viz Příručka pro uživatele cyklů dotykové sondy)
- chcete hrubovat s obráběcím cyklem G122 (viz Příručka uživatele cyklů, cyklus HRUBOVÁNÍ)
- chcete pracovat s obráběcími cykly 251 až 254 (viz Příručka uživatele cyklů, cykly 251 až 254)
- chcete pracovat s automatickým výpočtem řezných podmínek.

Tabulka nástrojů: standardní nástrojová data

Zkr.	Zadání	Dialog
T	Číslo, jímž se nástroj vyvolává v programu (např. 5, indexovaně: 5.2).	-
NÁZEV	Jméno, kterým je nástroj vyvolán v programu. **Rozsah zadávání**: Maximálně 16 znaků, pouze velká písmena, bez prázdných znaků	**Název nástroje?**
L	Hodnota korekce pro délku nástroje L **Rozsah zadávání mm**: -99 999,9999 až +99 999,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: -3 936,9999 až +3 936,9999	**Délka nástroje?**
R	Hodnota korekce pro rádius nástroje R **Rozsah zadávání mm**: -99 999,9999 až +99 999,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: -3 936,9999 až +3 936,9999	**Rádius nástroje R?**
R2	Rádius nástroje 2 pro frézu s rohovým rádiusem (jen pro trojrozměrnou korekci rádiusu nebo grafické znázornění obrábění s rádiusovou frézou) **Rozsah zadávání mm**: -99 999,9999 až +99 999,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: -3 936,9999 až +3 936,9999	**Rádius nástroje R2?**
DL	Delta-hodnota délky nástroje L. **Rozsah zadávání mm**: -99,9999 až +99,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: -3 937 až +3 937	**Přídavek na délku nástroje?**

Zkr.	Zadání	Dialog
DR	Delta hodnota rádiusu nástroje R. **Rozsah zadávání mm**: -99,9999 až +99,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: -3 937 až +3 937	**Přídavek na rádius nástroje?**
DR2	Delta hodnota rádiusu nástroje R2 **Rozsah zadávání mm**: -99,9999 až +99,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: -3 937 až +3 937	**Přídavek na rádius nástroje R2?**
LCUTS	Délka břitu nástroje pro cyklus 22. **Rozsah zadávání mm**: 0 až +99 999,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: 0 až +3 936,9999	**Délka břitu v ose nástroje?**
ANGLE (ÚHEL)	Maximální úhel zanořování nástroje při kyvném zápichovém pohybu pro cykly 22, 208 a 25x. **Rozsah zadávání**: 0 až 90 °	**Maximální úhel zanořování?**
TL	Nastavení zablokování nástroje (**TL**: jako **T**ool **L**ocked = angl. nástroj zablokován) **Rozsah zadávání**: L nebo mezera	**Nástroj zablokován? Ano = ENT / Ne = NO ENT**
RT	Číslo sesterského nástroje – pokud existuje – jako náhradního nástroje (**RT**: jako **R**eplacement **T**ool = angl. náhradní nástroj); viz též **TIME2**). **Rozsah zadávání**: 0 až 65 535	**Sesterský nástroj?**
TIME1	Maximální životnost nástroje v minutách. Tato funkce je závislá na provedení stroje a je popsaná v příručce ke stroji. **Rozsah zadávání**: 0 až 9 999 minut	**Maximální životnost?**
TIME2	Maximální životnost nástroje při **TOOL CALL** v minutách: Dosáhne-li nebo přesáhne aktuální čas nasazení nástroje tuto hodnotu, pak použije TNC při následujícím **TOOL CALL** sesterský nástroj (viz též **CUR.TIME**). **Rozsah zadávání**: 0 až 9 999 minut	**Maximální životnost při TOOL CALL?**
CUR.TIME	Aktuální čas nasazení nástroje v minutách: TNC načítá automaticky aktuální čas nasazení (**CUR.TIME**: jako **CUR**rent **TIME**= angl. aktuální / běžící čas). Pro používané nástroje můžete hodnotu předvolit. **Rozsah zadávání**: 0 až 99 999 minut	**Aktuální životnost?**
DOC	Komentář k nástroji. **Rozsah zadávání**: Maximálně 16 znaků	**Komentář k nástroji?**

Zkr.	Zadání	Dialog
PLC (PROGRAMOVATELNÝ ŘÍDICÍ SYSTÉM)	Informace k tomuto nástroji, které se mají přenést do PLC. **Rozsah zadávání**: Bitově kódovaných 8 znaků	**PLC-status?**
PLC-VAL	Hodnota k tomuto nástroji, která se má přenést do PLC. **Rozsah zadávání**: -99 999,9999 až +99 999,9999	**Hodnota PLC?**
PTYP	Typ nástroje pro vyhodnocení v tabulce pozic. **Rozsah zadávání**: 0 až +99	**Typ nástroje pro tabulku pozic?**
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 +99 999, funkce není aktivní: zadejte –	**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 až o 30 mm od obrysu, pokud byla tato funkce v NC-programu aktivována pomocí M148 (viz „Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148” na stránce 329) **Zadání**: Y a N	**Odjet nástrojem A/N ?**
P1 ... P3	Funkce závislá na daném stroji: předání hodnoty do PLC. Informujte se prosím ve vaší příručce ke stroji. **Rozsah zadávání**: -99 999,9999 až +99 999,9999	**Hodnota?**
KINEMATIC	Funkce závislá na daném stroji: popis kinematiky hlav úhlových fréz, které TNC přičte k aktivní kinematice stroje. Softtlačítkem PŘIŘADIT KINEMATIKU zvolte dostupný popis kinematiky (viz též „Kinematika nosiče nástrojů” na stránce 174) **Rozsah zadávání**: Maximálně 16 znaků	**Dodatečný popis kinematiky?**
T-ANGLE	Vrcholový úhel nástroje: používá ho cyklus Vystředění (cyklus 240), aby mohl vypočítat ze zadání průměru hloubku středicího vrtání. **Rozsah zadávání**: -180 až +180 °	**Vrcholový úhel (typ DRILL+CSINK)?**
PITCH	Stoupání závitu nástroje (momentálně ještě bez funkce) **Rozsah zadávání mm**: 0 až +99 999,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: 0 až +3 936,9999	**Stoupání závitu (jen typ nástroje TAP)?**
AFC	Nastavení adaptivní regulace posuvu AFC, kterou jste definovali ve sloupci **JMÉNO** v tabulce AFC.TAB. Strategii regulace převezmete softklávesou AFC REGULACE ZAP. PŘIŘADIT (3. lišta softtlačítek) **Rozsah zadávání**: Maximálně 10 znaků	**Strategie regulace?**

Zkr.	Zadání	Dialog
DR2TABLE	Volitelný software **3D-ToolComp**: Zadejte název tabulky korekčních hodnot, z níž má TNC vzít hodnoty delta rádiusu **DR2** závislé na úhlu **Rozsah zadávání**: Lze zadat maximálně 16 znaků bez koncovky souboru.	**Tabulka korekčních hodnot?**
LAST_USE	Datum a čas kdy TNC naposledy vyměnil nástroj pomocí **TOOL CALL**. **Rozsah zadávání**: Maximálně 16 znaků, formát je stanoven interně: Datum = RRRR.MM.DD, Čas = hh.mm	**Datum/čas posledního vyvolání nástroje?**

Tabulka nástrojů: nástrojová data pro automatické měření nástrojů

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

Zkr.	Zadání	Dialog
CUT	Počet břitů nástroje (max. 99 břitů) **Rozsah zadávání**: 0 až 99	**Počet břitů?**
LTOL	Přípustná odchylka od délky nástroje L pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadávání: 0 až 0,9999 mm **Rozsah zadávání mm**: 0 až +0,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: 0 až +0,03936	**Tolerance opotřebení: délka?**
RTOL	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm **Rozsah zadávání mm**: 0 až +0,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: 0 až +0,03936	**Tolerance opotřebení: rádius?**
R2TOL	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R2 pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm **Rozsah zadávání mm**: 0 až +0,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: 0 až +0,03936	**Tolerance opotřebení: Rádius 2?**
DIRECT.	Směr řezu nástroje pro měření s rotujícím nástrojem	**Směr řezu (M3 = –)?**
TT:R-OFFS	Měření délky: přesazení nástroje mezi středem snímacího hrotu a středem nástroje. Přednastavení: rádius nástroje R (klávesa NO ENT vygeneruje **R**) **Rozsah zadávání mm**: -99 999,9999 až +99 999,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: -3 936,9999 až +3 936,9999	**Přesazení nástroje - rádius?**

Zkr.	Zadání	Dialog
TT:L-OFFS	Měření rádiusu: přídavné přesazení nástroje k MP6530 mezi horní hranou snímacího hrotu a dolní hranou nástroje. Přednastavení: 0 **Rozsah zadávání mm**: -99 999,9999 až +99 999,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: -3 936,9999 až +3 936,9999	**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 zadání: 0 až 0,9999 mm **Rozsah zadávání mm**: 0 až 0,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: 0 až +0,03936	**Tolerance zlomení: délka?**
RBREAK	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění zlomení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm **Rozsah zadávání mm**: 0 až 0,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: 0 až +0,03936	**Tolerance zlomení: rádius?**

Tabulka nástrojů: nástrojová data pro automatický výpočet otáček/posuvů

Zkr.	Zadání	Dialog
TYP	Typ nástroje: Softtlačítko PŘIDĚLIT TYP (3. lišta softtlačítek); TNC zobrazí okno, ve kterém můžete typ nástroje zvolit. Zatím mají funkce pouze nástroje typů DRILL a MILL (vrtání a frézování).	Typ nástroje?
TMAT	Materiál břitu nástroje: softtlačítko PŘIŘAZENÍ MATERIÁLU BŘITU NÁSTROJE (3. lišta softtlačítek); TNC zobrazí okno, ve kterém můžete řezný materiál zvolit. **Rozsah zadávání**: Maximálně 16 znaků	Materiál břitu nástroje?
CDT	Tabulka řezných podmínek: softtlačítko ZVOLIT CDT (3. lišta softtlačítek); TNC zobrazí okno, ve kterém můžete zvolit tabulku řezných parametrů. **Rozsah zadávání**: Maximálně 16 znaků	Jméno tabulky řezných podmínek?

Tabulka nástrojů: nástrojová data pro spínací 3D-dotykové sondy (pouze je-li bit 1 v MP7411 nastaven na = 1, viz též Příručku pro uživatele cyklů dotykové sondy).

Zkr.	Zadání	Dialog
CAL-OF1	Při kalibrování uloží TNC přesazení středu 3D-dotykového hrotu v hlavní ose do tohoto sloupce, je-li v nabídce kalibrace uvedeno číslo nástroje. **Rozsah zadávání mm**: -99 999,9999 až +99 999,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: -3 936,9999 až +3 936,9999	Přesazení středu dotykového hrotu v hlavní ose?
CAL-OF2	Při kalibrování uloží TNC přesazení středu 3D-dotykového hrotu ve vedlejší ose do tohoto sloupce, je-li v nabídce kalibrace uvedeno číslo nástroje. **Rozsah zadávání mm**: -99 999,9999 až +99 999,9999 **Rozsah zadávání v palcích**: -3 936,9999 až +3 936,9999	Přesazení středu dotykového hrotu ve vedlejší ose?
CAL-ANG	Při kalibrování uloží TNC úhel vřetena, při kterém byl kalibrován 3D-dotykový hrot, je-li v nabídce kalibrace uvedeno číslo nástroje. **Rozsah zadávání**: -360 až +360 °	Úhel vřetena při kalibraci?

Editace tabulek nástrojů

Tabulka nástrojů platná pro provádění programu má jméno souboru TOOL.T. TOOL T musí být uložen v adresáři TNC:\ a lze jej editovat pouze v některém ze strojních provozních režimů. Tabulkám nástrojů, které chcete použít pro archivaci nebo testování programu, zadejte jiné libovolné jméno souboru s příponou .T .

Otevření tabulky nástrojů TOOL.T :

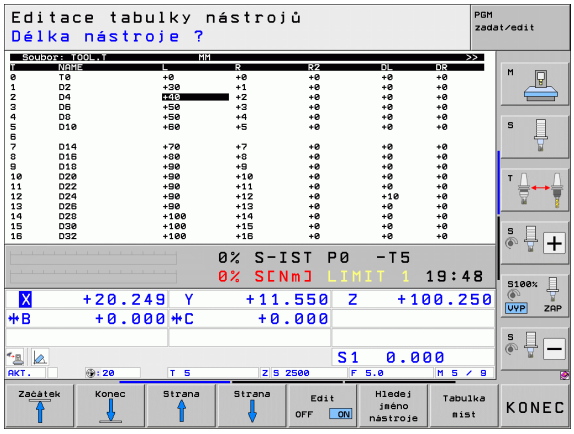
- Zvolte libovolný strojní provozní režim

Tabulka nástrojů

- Zvolte tabulku nástrojů: stiskněte softklávesu TABULKA NÁSTROJŮ

Edit OFF ON

- Softtlačítko EDITOVAT nastavte na „ZAP“.



Otevření libovolné jiné tabulky nástrojů:

- Zvolte provozní režim Program zadat/editovat

PGM MGT

- Vyvolání správy souborů
- Zobrazení volby typu souborů: stiskněte softklávesu ZVOLIT TYP
- Zobrazit soubory typu .T: stiskněte softklávesu UKAŽ .T.
- Zvolte nějaký soubor nebo zadejte nový název souboru. Potvrďte klávesou ENT nebo softtlačítkem ZVOLIT

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

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

Editační funkce pro tabulky nástrojů	Softtlačítko
Volba začátku tabulky	Začátek
Volba konce tabulky	Konec
Volba předchozí stránky tabulky	Strana
Volba další stránky tabulky	Strana
Hledání jména nástroje v tabulce	Hledej jméno nástroje
Zobrazení informací o nástrojích ve sloupcích nebo zobrazení všech informací o jednom nástroji na jedné stránce obrazovky	Formulář seznamu

Editační funkce pro tabulky nástrojů	Softtlačítko
Skok na začátek řádku	Začátek řádků
Skok na konec řádku	Konec řádků
Zkopírovat světle podložené pole	Kopíruj aktuální hodnotu
Vložit kopírované pole	Vložte kopírov. hodnotu
Vložit zadatelný počet řádků (nástrojů) na konec tabulky	N řádků připojit na konec
Vložení řádku s indexovaným číslem nástroje za aktuální řádek. Tato funkce je aktivní pouze tehdy, smíte-li pro jeden nástroj uložit několik korekčních údajů (strojní parametr 7262 je různý od 0). TNC vloží za poslední existující index kopii dat nástroje a zvýší index o 1. Použití: např. stupňovité vrtáky s více délkovými korekcemi	Vložit řádek
Smazat aktuální řádek (nástroj), TNC smaže obsah řádky tabulky. Je-li nástroj k vymazání zapsaný v tabulce pozic, tak závisí chování této funkce na strojním parametru 7263 (viz „Seznam všeobecných uživatelských parametrů” na stránce 581)	Vymazat řádek
Zobrazit/nezobrazit čísla pozic	ČÍS. MÍSTA ZOBRAZIT SKRYT
Zobrazit všechny nástroje / zobrazit jen ty nástroje, které jsou uloženy v tabulce pozic	NÁSTROJE ZOBRAZIT SKRYT

Opuštění tabulky nástrojů

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

Poznámky k tabulkám nástrojů

Strojním parametrem 7266.x nadefinujete, které údaje mohou být zapsány v tabulce nástrojů a v jakém pořadí budou uvedeny.

Jednotlivé sloupce nebo řádky tabulky nástrojů můžete přepsat obsahem jiného souboru. Předpoklady:

- Cílový soubor již musí existovat
- Kopírovaný soubor smí obsahovat pouze nahrazující sloupce (řádky)

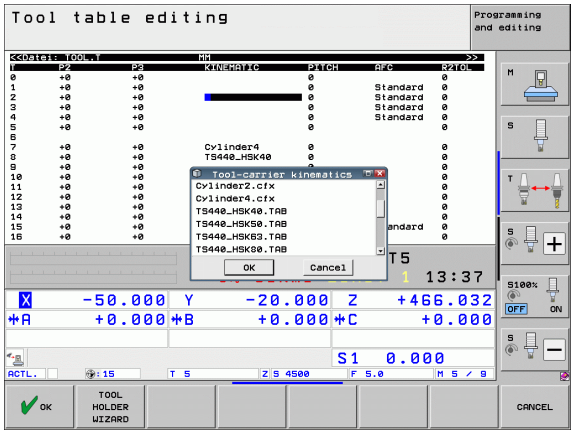
Jednotlivé sloupce nebo řádky zkopírujete softtlačítkem NAHRADIT POLE (viz „Kopírování jednotlivého souboru” na stránce 123).

Kinematika nosiče nástrojů

Aby TNC mohl počítat s kinematikou nosiče nástrojů, tak k tomu musí být upraven od výrobce vašeho stroje. Výrobce musí k tomu dát k dispozici příslušnou kinematiku nosičů nebo parametrizovatelné nosiče nástrojů. Informujte se v příručce ke stroji!

V tabulce nástrojů TOOL.T můžete ve sloupci **KINEMATIKA** přiřadit podle potřeby každému nástroji přídavnou kinematiku nosiče nástroje. V nejjednodušším případě může tato kinematika simulovat upínací stopku, aby se tato zahrnula do dynamického monitorování kolize. Dále můžete pomocí této funkce integrovat nejjednodušším způsobem úhlové hlavy do kinematiky stroje.

HEIDENHAIN nabízí kinematiku nosičů nástrojů pro dotykové systémy HEIDENHAIN. Obraťte se příp. na fu HEIDENHAIN.



Přiřazení kinematiky nosiče

Přiřazení kinematiky nosiče k nástroji provádějte takto:

- Zvolte libovolný strojní provozní režim



- Zvolte tabulku nástrojů: stiskněte softklávesu TABULKA NÁSTROJŮ



- Softtlačítko EDITOVAT nastavte na „ZAP“.



- Zvolte poslední lištu softtlačítek



- Zobrazení kinematik, které jsou k dispozici: TNC ukáže všechny kinematiky nosičů (soubory .TAB) a všechny vámi parametrizované kinematiky nosičů nástrojů (soubory .CFX).
- Zvolte požadovanou kinematiku směrovými tlačítky a převezměte ji softtlačítkem OK

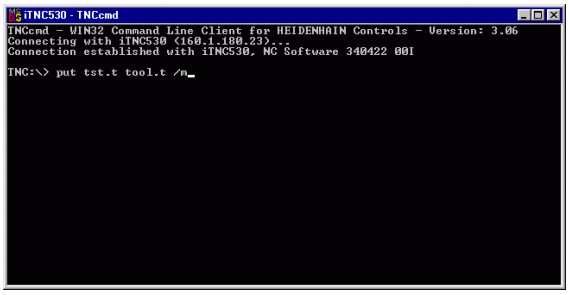
Věnujte též pozornost správě nosičů nástrojů ve spojení s dynamickým monitorováním kolizí DCM. Viz “Správa nosičů nástrojů (volitelný software DCM)” na stránce 352.

Přepsání jednotlivých nástrojových dat z externího PC

Firma HEIDENHAIN nabízí zvláště pohodlnou možnost přepsání libovolných dat nástrojů z externího PC pomocí softwaru pro přenos dat TNCremoNT (viz „Software pro přenos dat” na stránce 545). Tento případ se vyskytne, když budete zjišťovat nástrojová data na externím seřizovacím přístroji a poté je budete chtít přenést do TNC. Dodržujte následující postup:

- Zkopírujte tabulku nástrojů TOOL.T do TNC, například do TST.T.
- Spusťte software pro přenos dat TNCremo NT 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 TNCremoNT zvolte položku nabídky <Další volby> a <TNCcmd>: spustí se TNCcmd.
- K přenesení souboru TST.T na TNC zadejte následující příkaz a proveďte ho stisknutím Return (viz obrázek):
  put tst.t tool.t /m

```
BEGIN TST    .T MM
T       NAME              L          R
1                         +12.5      +9
3                         +23.15     +3.5
[END]
```



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.

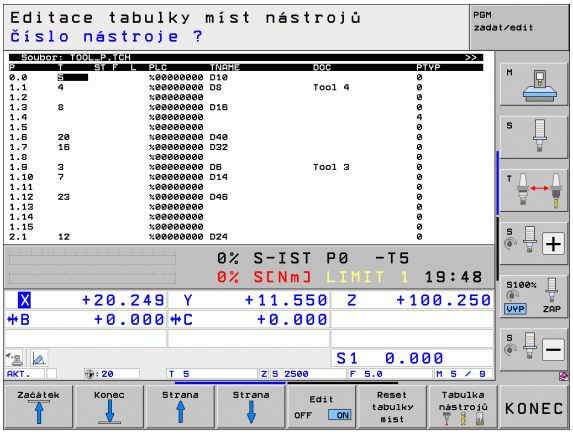
Jak můžete kopírovat tabulku nástrojů pomocí správy souborů TNC je popsáno ve správě souborů (viz „Kopírování tabulek” na stránce 125).

Tabulka pozic pro výměník nástrojů

Výrobce stroje upravuje rozsah funkcí podle tabulky pozic na vašem stroji. Informujte se v příručce ke stroji!

Pro automatickou výměnu nástrojů potřebujete tabulku pozic TOOL_P.TCH. TNC spravuje několik tabulek pozic s libovolnými jmény souborů. Tabulku pozic, kterou chcete aktivovat pro provádění programu, navolíte v některém režimu provádění programu přes správu souborů (status M). Aby bylo možno spravovat v jedné tabulce pozic více zásobníků (indexace čísla místa), nastavte parametry stroje 7261.0 až 7261.3 různé od 0.

TNC může v tabulce pozic spravovat až **9999 míst v zásobníku**.



Editace tabulky pozic v režimu provádění programu



- Zvolte tabulku nástrojů: stiskněte softklávesu TABULKA NÁSTROJŮ



- Zvolte tabulku pozic: vyberte softtlačítko TABULKA POZIC



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

Volba tabulky pozic v režimu Program zadat/ editovat

PGM MGT

- Vyvolání správy souborů
- Zobrazení volby typu souborů: stiskněte softklávesu ZVOLIT TYP
- Zobrazení souborů typu .TCH: stiskněte softklávesu TCH FILES (Soubory .tch) (druhá lišta softtlačítek)
- Zvolte nějaký soubor nebo zadejte nový název souboru. Potvrďte klávesou ENT nebo softtlačítkem ZVOLIT

Zkr.	Zadání	Dialog
P	Číslo pozice nástroje v zásobníku nástrojů	-
T	Číslo nástroje	**Číslo nástroje?**
ST	Nástroj je speciální nástroj (**ST**: jako **S**pecial **T**ool = angl. speciální nástroj); blokuje-li váš speciální nástroj 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**: jako **F**ixed = angl. pevně určený)	**Pevná pozice? Ano = ENT / Ne = NO ENT**
L	Blokovat pozici (**L**: jako **L**ocked = angl. blokováno, viz též sloupec ST)	**Blokovaná pozice Ano = ENT / Ne = NO ENT**
PLC (PROGRAMOVATELNÝ ŘÍDICÍ SYSTÉM)	Informace, která má být k této pozici nástroje předána do PLC	**PLC-status?**
TNAME	Zobrazení názvu nástroje z TOOL.T	-
DOC	Zobrazení komentáře k nástroji z TOOL.T	-
PTYP	Typ nástroje. Funkci definuje výrobce stroje. Dodržujte pokyny uvedené v dokumentaci ke stroji.	**Typ nástroje pro tabulku pozic?**
P1 ... P5	Funkci definuje výrobce stroje. Dodržujte pokyny uvedené v dokumentaci ke stroji.	**Hodnota?**
RSV	Rezervace místa pro plošný zásobník	**Rezervace místa: Ano = ENT / Ne = NO ENT**
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?**
S1 ... S5	Funkci definuje výrobce stroje. Dodržujte pokyny uvedené v dokumentaci ke stroji.	**Hodnota?**

Editační funkce pro tabulky pozic	Softtlačítko
Volba začátku tabulky	
Volba konce tabulky	
Volba předchozí stránky tabulky	
Volba další stránky tabulky	
Vynulování tabulky pozic	
Vynulování sloupce Číslo nástroje T	
Skok na začátek dalšího řádku	
Vynulování sloupce do základního stavu. Platí pouze pro sloupce **RSV**, **LOCKED_ABOVE**, **LOCKED_BELOW**, **LOCKED_LEFT** a **LOCKED_RIGHT**	

Vyvolání nástrojových dat

Vyvolání nástroje TOOL CALL naprogramujete v programu obrábění s těmito údaji:

- Zvolte vyvolání nástroje klávesou TOOL CALL

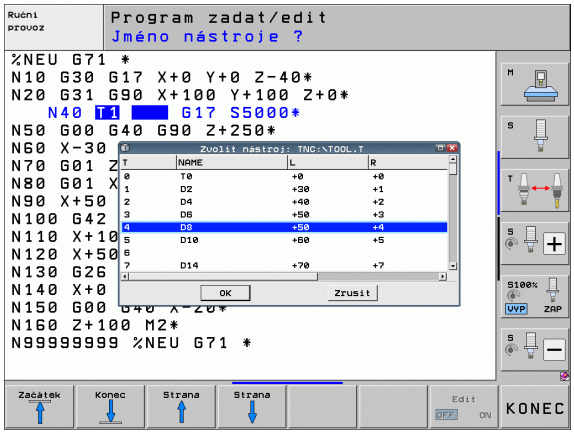
TOOL CALL

- **Číslo nástroje**: zadejte číslo nebo název nástroje. Nástroj jste již předtím nadefinovali v bloku **G99** nebo v tabulce nástrojů. Softtlačítkem NÁZEV NÁSTROJE přepněte na zadání názvu. Název nástroje umístí TNC automaticky mezi uvozovky. Jména se vztahují na položku v aktivní tabulce nástrojů TOOL.T. Pro vyvolání nástroje s jinými korekčními hodnotami zadejte za desetinnou tečkou též index definovaný v tabulce nástrojů. Softtlačítkem ZVOLIT můžete zobrazit okno, v němž můžete zvolit nástroj definovaný v tabulce nástrojů TOOL.T přímo, bez zadávání čísla nebo názvu. Viz též „Editace nástrojových dat v okně výběru” na str. 180
- **Osa vřetena paralelní s X/Y/Z**: zadejte osu vřetena
- **Otáčky vřetena S**: zadejte otáčky vřetena přímo, nebo je dejte vypočítat od TNC, pokud pracujete s tabulkami řezných podmínek. K tomu stiskněte softklávesu S AUTOM. VYPOČÍTAT. TNC omezí otáčky vřetena na maximální hodnotu, která je definována ve strojním parametru 3515. Případně můžete definovat řeznou rychlost Vc [m/min]. K tomu stiskněte softklávesu VC.
- **Posuv F**: zadejte posuv přímo, nebo ho nechte vypočítat od TNC, pokud pracujete s tabulkami řezných podmínek. K tomu stiskněte softklávesu F AUTOM. VYPOČÍTAT. TNC omezí posuv na maximální posuv „nejpomalejší osy“ (definovaný ve strojním parametru 1010). F působí tak dlouho, než naprogramujete v některém polohovacím bloku nebo v bloku TOOL CALL nový posuv.
- **Přídavek na délku nástroje DL**: delta-hodnota pro délku nástroje
- **Přídavek na rádius nástroje DR**: delta-hodnota pro rádius nástroje
- **Přídavek na rádius nástroje DR2**: delta-hodnota pro rádius nástroje 2

Editace nástrojových dat v okně výběru

V pomocném okně výběru nástrojů můžete zobrazená nástrojová data také upravovat:

- Směrovými klávesami zvolte řádek a pak sloupec upravované hodnoty: světle modrý rámeček označuje upravitelné políčko
- Nastavte softtlačítko EDITOVAT na ZAP, zadejte požadovanou hodnotu a potvrďte ji klávesou ENT
- Podle potřeby zvolte další sloupečky a znovu proveďte předtím popsaný postup.
- Zvolený nástroj převezmete do programu klávesou ENT



Příklad: Vyvolání nástroje

Vyvolává se nástroj číslo 5 v ose nástroje Z s otáčkami vřetena 2 500 ot/min a posuvem 350 mm/min. Přídavek na délku nástroje a rádius nástroje 2 činí 0,2 mm resp. 0,05 mm, záporný přídavek pro rádius nástroje 1 mm.

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

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

Předvolba u tabulek nástrojů

Pokud používáte tabulky nástrojů, pak provedete s blokem **G51** předvolbu dalšího používaného nástroje. K tomu zadejte číslo nástroje, případně Q-parametr, nebo název nástroje v uvozovkách.

Výměna nástroje



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

Poloha pro výměnu nástrojů

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

Ruční výměna nástroje

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

- Programované najetí do polohy pro výměnu nástroje
- Přerušení provádění programu, viz „Přerušení obrábění”, strana 526
- Výměna nástroje
- Pokračování v provádění programu, viz „Pokračování v provádění programu po přerušení”, strana 529

Automatická výměna nástroje

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

Automatická výměna nástrojů při překročení životnosti: M101

M101 je funkce závislá na provedení stroje. Informujte se v příručce ke stroji!

Automatická výměna nástroje s aktivní korekturou rádiusu není možná, pokud se na vašem stroji používá pro výměnu nástrojů NC-program výměny. Informujte se v příručce ke stroji!

Dosáhne-li životnost nástroje **TIME2**, zamění TNC automaticky sesterský nástroj. K tomu aktivujte na začátku programu přídavnou funkci **M101**. Účinek funkce **M101** můžete zrušit funkcí **M102**. Při dosažení **TIME1** nastaví TNC pouze interní příznak, který se může vyhodnotit přes PLC.

Číslo sesterského nástroje na výměnu zaneste do sloupce **RT** v tabulce nástrojů. Není-li tam zadané žádné číslo nástroje, tak TNC vymění nástroj se stejným názvem, jako má právě aktivní nástroj. TNC zahajuje hledání sesterského nástroje vždy od začátku tabulky nástrojů; vymění tedy vždy první nástroj, který nalezne ve směru od počátku tabulky.

Automatická výměna nástroje proběhne

- po dalším NC-bloku po uplynutí doby životnosti; nebo
- nejpozději jednu minutu a jeden NC-blok po uplynutí doby životnosti (výpočet se provádí pro nastavení potenciometru na 100%).

Pokud uběhne doba životnosti při aktivní **M120** (Look Ahead), tak TNC vymění nástroj teprve po bloku, v němž zrušíte korekci rádiusu.

TNC neprovede automatickou výměnu nástroje tehdy, pokud právě zpracovává obráběcí cyklus. Výjimka: U cyklů s rastry 220 a 221 (roztečná kružnice a plocha kruhu) TNC provede automatickou výměnu nástrojů podle potřeby mezi dvěma obráběcími pozicemi.

TNC neprovede automatickou výměnu nástroje během zpracování programu na výměnu nástroje.

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.

Předpoklady pro standardní NC-bloky s korekcí rádiusu G41, G42

Rádius sesterského nástroje musí být stejný jako rádius původně nasazeného nástroje. Nejsou-li rádiusy stejné, vypíše TNC chybové hlášení a výměnu nástroje neprovede.

U NC-programů bez korekce rádiusu TNC nekontroluje rádius sesterského nástroje při výměně.

Kontrola použitelnosti nástrojů

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

Aby bylo možno přezkoušet použitelnost nástrojů, tak musí být splněny tyto předpoklady:

- Bit2 strojního parametru 7246 musí být nastaven = 1
- Zjištění doby obrábění v provozním režimu **Test programu** musí být aktivní
- Přezkušovaný program v popisném dialogu musel být v provozním režimu **Testování programu** kompletně simulovaný

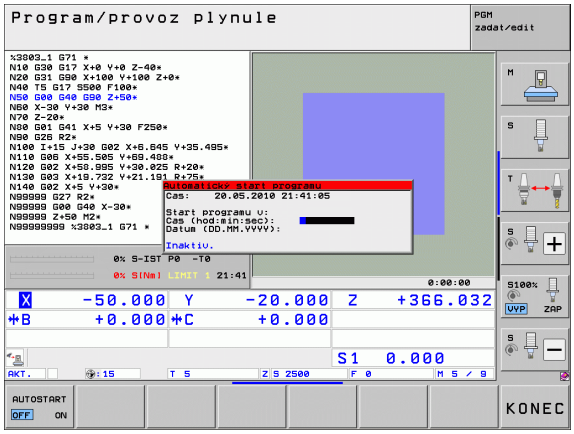
Nastavení pro kontrolu použitelnosti nástrojů

Aby se mohla ovlivňovat kontrola použitelnosti nástroje, tak je k dispozici formulář, který můžete vyplnit takto:

- Zvolte režim Plynulé provádění programu nebo Po bloku
- Stiskněte softtlačítko Použití nástroje: TNC ukáže lištu softtlačítek s funkcemi pro kontrolu použitelnosti
- Stiskněte softtlačítko NASTAVENÍ: TNC ukáže formulář s možnostmi nastavení, které jsou k dispozici

Následující nastavení můžete provést samostatně pro **Provádění programu plynule / po blocích** a **Test programu**:

- Nastavení **nevytvářet soubor o použitých nástrojích**:
  TNC nevytvoří žádný soubor o použití nástrojů
- Nastavení **soubor použitých nástrojů vytvořit jednorázově**:
  TNC jednou vytvoří soubor o použitých nástrojích při příštím NC-startu, popř. při startu simulace. Poté TNC automaticky aktivuje režim **Nevytvářet soubor o použitých nástrojích** aby se zabránilo přepsání souboru při dalším startu.
- Nastavení **soubor o použitých nástrojích znovu vytvořit dle potřeby, popř. po změně** (základní nastavení):
  TNC vytvoří soubor o použitých nástrojích při každém NC-startu, popř. při každém startu testování programu. Toto nastavení zajišťuje, že TNC po změně programu znovu vytvoří soubor o používání nástrojů.

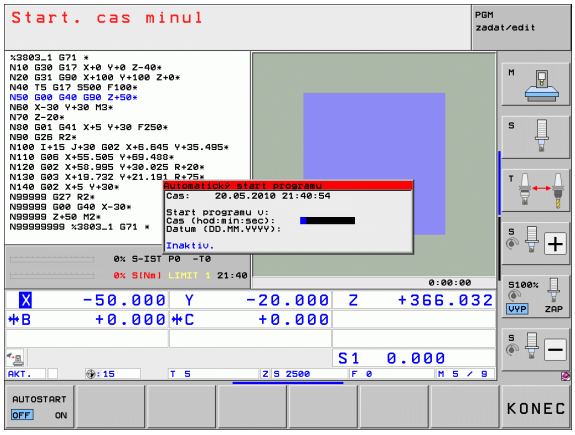


Používání kontroly používání nástrojů

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

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

TNC uloží pracovní časy nástroje do samostatného souboru s příponou **pgmname.H.T.DEP**. (viz „Nastavení MOD změny závislých souborů" na stránce 559). Vytvořený soubor používání nástroje obsahuje tyto informace:



Sloupec	Význam
TOKEN	■ **TOOL**: Doba použití nástroje v každé **TOOL CALL**. Záznamy jsou uspořádány chronologicky. ■ **TTOTAL**: celková doba používání nástroje ■ **STOTAL**: vyvolání podprogramu (včetně cyklů); 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** (pouze se zapnutým vřetenem a bez pohybů rychloposuvem). Všechny ostatní sloupce TNC nastaví na „0". ■ **TOOLFILE**: ve sloupci **PATH** (Cesta) uloží TNC cestu k tabulce nástrojů, s níž jste provedli test programu. Tak může TNC při vlastním prověřování použitelnosti nástroje zjistit, zda jste test programu provedli s TOOL.T.
TNR	Číslo nástroje (**-1**: zatím nebyl žádný nástroj vyměněn)
IDX	Index nástroje
NÁZEV	Název nástroje z tabulky nástrojů
TIME	Doba používání nástroje v sekundách (doba posuvu)
WTIME	Doba používání nástroje v sekundách (celková doba od výměny do výměny)
RAD	**Rádius nástroje R + Přídavek rádiusu nástroje DR** z tabulky nástrojů. Jednotka je 0,1 µm.

Sloupec	Význam
BLOCK	Číslo bloku, v němž byl blok **TOOL CALL** naprogramovaný.
PATH	■ **TOKEN = TOOL**: název cesty aktivního hlavního programu, popřípadě podprogramu ■ **TOKEN = STOTAL**: název cesty podprogramu
T	Číslo nástroje s jeho indexem
OVRMAX	Maximální vyskytnuvší se override posuvu během zpracování. Při testu programu zde TNC zanese hodnotu 100 (%)
OVRMIN	Minimální vyskytnuvší se override posuvu během zpracování. Při testu programu zde TNC zanese hodnotu -1
NAMEPROG	■ **0**: Číslo nástroje je programováno ■ **1**: Název nástroje je programován

Při kontrole použitelnosti nástrojů v souboru palety jsou dvě možnosti:

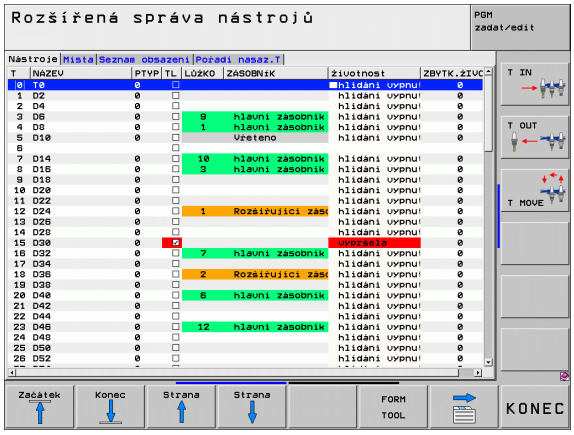
- Světlé políčko je v souboru palety na jednom záznamu palety: TNC provede kontrolu použití nástrojů pro kompletní paletu
- Světlé políčko je v souboru palety na jednom záznamu programu: TNC provede kontrolu použití nástrojů pouze pro zvolený program

Správa nástrojů (volitelný software)

Správa nástroje je funkce závislá na provedení stroje, která se může částečně nebo také úplně dezaktivovat. Přesný obsah funkcí definuje výrobce vašeho stroje, dbejte pokynů v příručce ke stroji!

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



Vyvolání správy nástrojů

Vyvolání správy nástrojů se může od dále popsaného postupu lišit, informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Tabulka nástrojů

▶ Zvolte tabulku nástrojů: stiskněte softklávesu TABULKA NÁSTROJŮ

▶ Přepněte lištu softtlačítek

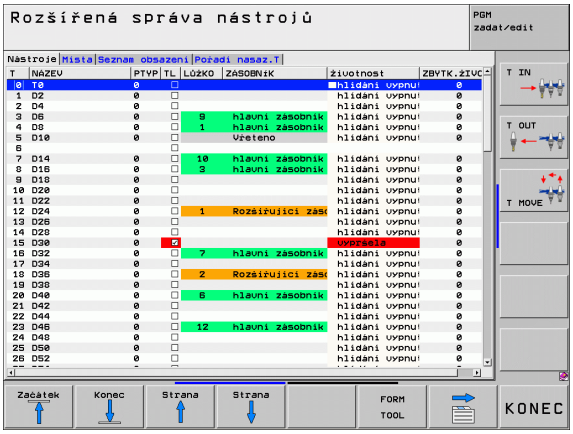
SPRÁVA NÁSTROJŮ

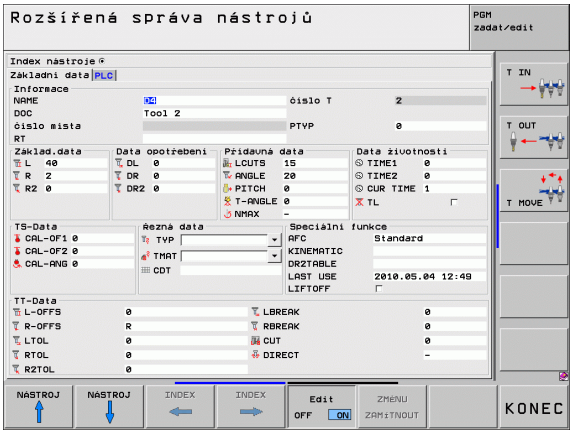
▶ Zvolte softtlačítko SPRÁVA NÁSTROJŮ: TNC přejde do nového tabulkového náhledu (viz obrázek vpravo)

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

- **Nástroje**:
  Informace o daném nástroji
- **Pozice**:
  Informace o pozici
- **Seznam obsazení**:
  Seznam všech nástrojů NC-programu, který je vybraný v režimu provádění programu (pouze pokud jste již vytvořili soubor o použití nástrojů, viz „Kontrola použitelnosti nástrojů”, strana 183)
- **T-pořadí používání**:
  Seznam pořadí všech měněných nástrojů v programu v režimu provádění programu (pouze pokud jste již vytvořili soubor o používaných nástrojích, viz „Kontrola použitelnosti nástrojů”, strana 183)

Data nástrojů můžete editovat výlučně ve formulářovém náhledu, který můžete pro světle podložený nástroj aktivovat stisknutím softtlačítka FORMULÁŘ nebo klávesy ENT.





Obsluha správy nástrojů

Správu nástrojů můžete ovládat jak myší tak i klávesami a softtlačítky:

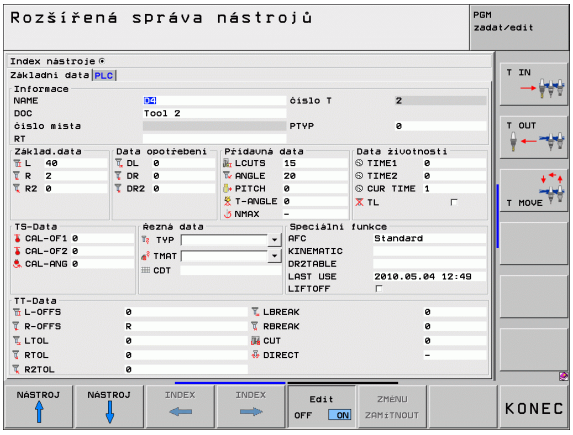
Editační funkce správy nástrojů	Softtlačítko
Volba začátku tabulky	
Volba konce tabulky	
Volba předchozí stránky tabulky	
Volba další stránky tabulky	
Vyvolání formulářového náhledu k místu v zásobníku nebo k nástroji se světlým podkladem v tabulce Alternativní funkce: stiskněte klávesu ENT	
Přepnutí další karty: **Nástroje**, **Místa**, **Seznam obsazení**, **T-pořadí užívání**	
Funkce Hledat: Ve funkci Hledat můžete zvolit prohledávaný sloupec a poté hledaný pojem ze seznamu nebo přímým zadáním	
Zobrazení sloupce Programované nástroje (když je karta **Pozice** aktivní)	
Definice nastavení: ■ SLOUPEC TŘÍDĚNÍ je aktivní: Klepnutím myší na záhlaví sloupce se jeho obsah setřídí ■ SLOUPEC POSUNOVAT je aktivní: Sloupec je možné posunovat pomocí Drag and Drop	
Ručně provedená nastavení (posuny sloupců) vrátit do původního stavu	

Následující funkce můžete provádět navíc při ovládání myší:

- Třídicí funkce
  Klepnutím do sloupce záhlaví tabulky TNC seřadí data vzestupně nebo sestupně (v závislosti na aktuálním nastavení)
- Posun sloupce
  Klepnutím 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 (v závislosti na aktuálním nastavení)
- Zobrazení dodatečných informací ve formulářovém náhledu
  TNC zobrazuje Tipy tehdy, když jste softtlačítko EDITOVÁNÍ VYP/ZAP nastavili na ZAP, přesunete kurzor myši nad aktivní zadávací políčko a zůstanete sekundu stát

V aktivním náhledu formuláře jsou k dispozici následující funkce:

Editační funkce formulářového náhledu	Softtlačítko
Zvolit data předchozího nástroje	NÁSTROJ ↑
Zvolit data dalšího nástroje	NÁSTROJ ↓
Zvolit předchozí index nástrojů (aktivní pouze když je indexace aktivní)	INDEX ←
Zvolit další index nástrojů (aktivní pouze když je indexace aktivní)	INDEX →
Zamítnout změny provedené od vyvolání formuláře (funkce Undo)	ZMĚNU ZAMÍTNOUT
Vložit řádek (indexu nástrojů) (2. lišta softtlačítek)	Vložit řádek
Smazat řádek (indexu nástrojů) (2. lišta softtlačítek)	Vymazat řádek
Kopírovat data vybraného nástroje (2. lišta softtlačítek)	COPY DATA RECORD
Vložit kopírovaná data do vybraného nástroje (2. lišta softtlačítek)	INSERT DATA REC.

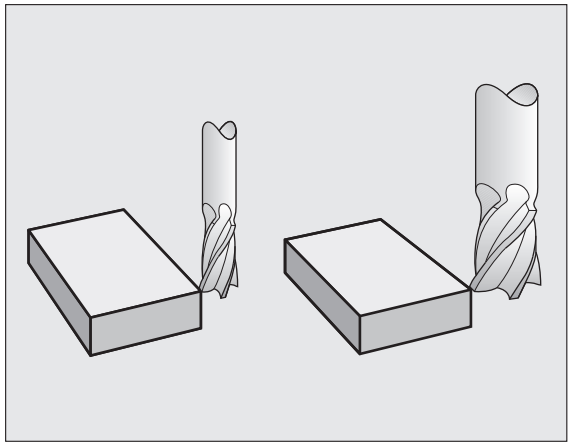


5.3 Korekce nástroje

Úvod

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

Pokud vytváříte program obrábění přímo na TNC, je korekce rádiusu nástroje účinná pouze v rovině obrábění. TNC bere přitom do úvahy až pět os, včetně os rotačních.



Délková korekce nástroje

Korekce nástroje na délku je účinná, jakmile je nástroj vyvolán a pojíždí se jím v ose vřetena. Zruší se, jakmile se vyvolá nástroj s délkou L=0.

Pozor nebezpečí kolize!

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

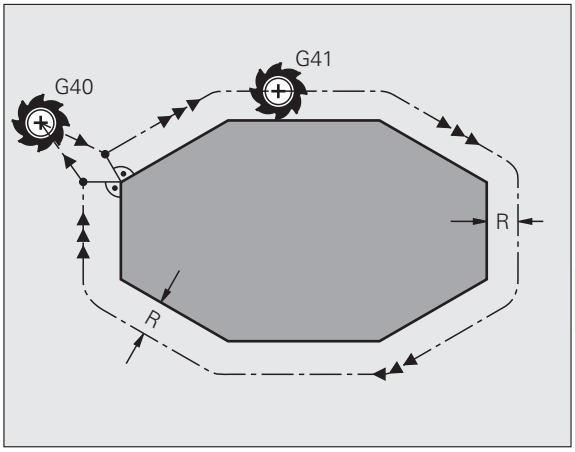
Po vyvolání nástroje **T** se změní programovaná dráha nástroje v ose vřetena o délkový rozdíl mezi starým a novým nástrojem.

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

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

L:	Délka nástroje **L** z **G99**-bloku nebo z tabulky nástrojů
$\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$:	Přídavek **DL** na délku z **T 0**-bloku (indikace polohy naň nebere zřetel)
$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$:	Přídavek **DL** na délku z tabulky nástrojů

Korekce rádiusu nástroje



Programový blok pro pohyb nástroje obsahuje

- **G41** nebo **G42** pro korekci rádiusu
- **G43** nebo **G44**, pro korekci rádiusu při osově rovnoběžném pojíždění
- **G40**, nemá-li se korekce rádiusu provádět

Korekce rádiusu je účinná, jakmile je nástroj vyvolán a pojíždí se jím v rovině obrábění některým přímkovým blokem s **G41** nebo **G42**.

TNC zruší korekci rádiusu, když:

- naprogramujete přímkový blok s **G40**;
- naprogramujete **PGM CALL**
- navolíte nový program pomocí PGM MGT.

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

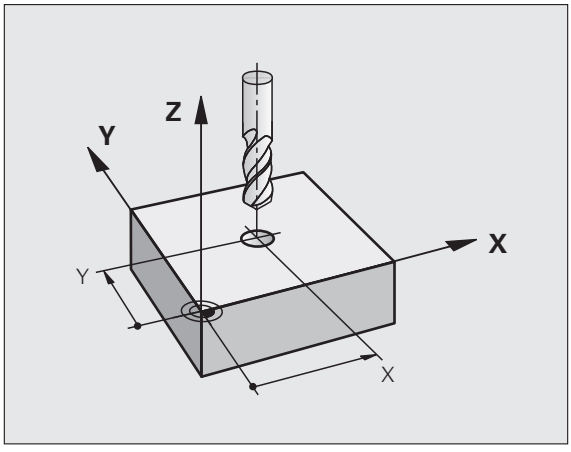
Hodnota korekce = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ kde

R:	Rádius nástroje **R** z **G99**-bloku nebo z tabulky nástrojů
$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$:	Přídavek **DR** na rádius z **T**-bloku (indikace polohy naň nebere zřetel)
$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$:	Přídavek **DR** na rádius z tabulky nástrojů.

Dráhové pohyby bez korekce rádiusu: G40

Nástroj pojíždí svým středem po programované dráze v rovině obrábění, případně po naprogramovaných souřadnicích.

Použití: vrtání, předpolohování.



Dráhové pohyby s korekcí rádiusu: G42 a G41

G43 Nástroj pojíždí vpravo od obrysu
G42 Nástroj pojíždí vlevo od obrysu

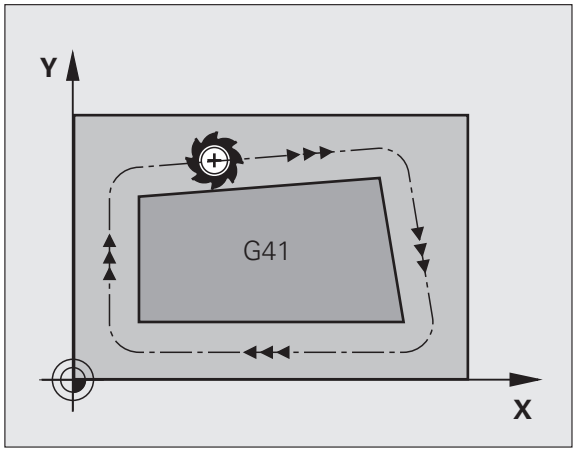
Střed nástroje se přitom nachází ve vzdálenosti rádiusu nástroje od programovaného obrysu. „Vpravo“ a „vlevo“ označuje polohu nástroje ve směru pojezdu podél obrysu obrobku. Viz obrázky.

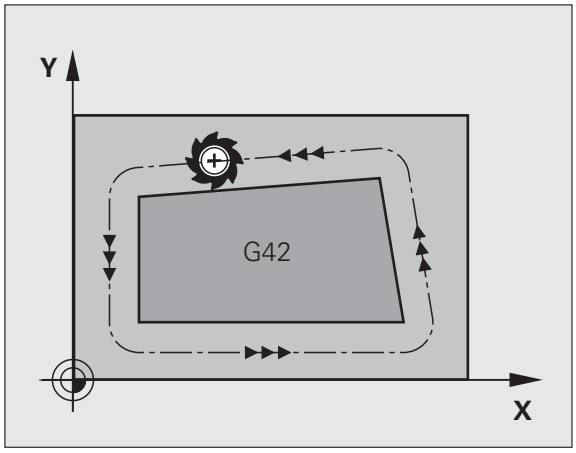
Mezi dvěma bloky programu s rozdílnou korekcí rádiusu **G43** a **G42** musí být nejméně jeden blok pojezdu v rovině obrábění bez korekce rádiusu (tedy s **G40**).

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

Korekci rádiusu můžete aktivovat též pro přídavné osy roviny obrábění. Tyto přídavné osy programujte také v každém následujícím bloku, protože TNC by jinak provedl korekci rádiusu opět v hlavní ose.

V prvním bloku s korekcí rádiusu **G42/G41** a při zrušení s **G40** 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.





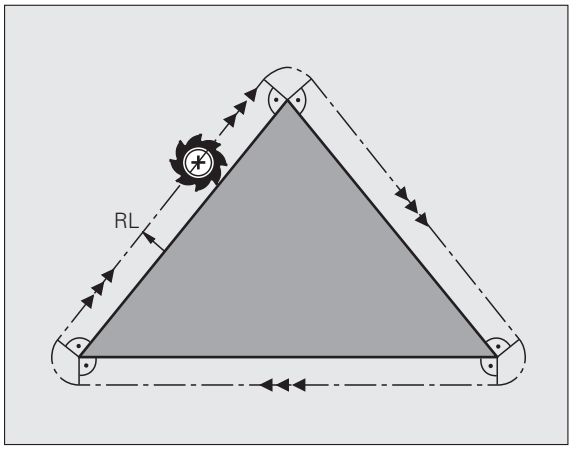
Zadání korekce rádiusu

Korekci rádiusu zadejte v bloku G01:

G41	Pohyb nástroje vlevo od programovaného obrysu: zvolte funkci G41, nebo
G42	Pohyb nástroje vpravo od programovaného obrysu: zvolte funkci G42, nebo
G40	Pohyb nástroje bez korekce rádiusu, případně zrušení korekce rádiusu: zvolte funkci G40
END	Ukončení bloku: stiskněte klávesu END

Korekce rádiusu: obrábění rohů

- Vnější rohy:
  Pokud jste naprogramovali korekci rádiusu nástroje, pak TNC vede nástroj na vnějších rozích buď po přechodové kružnici nebo po tzv. splinové (polynomické) křivce (volba pomocí MP7680). 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.

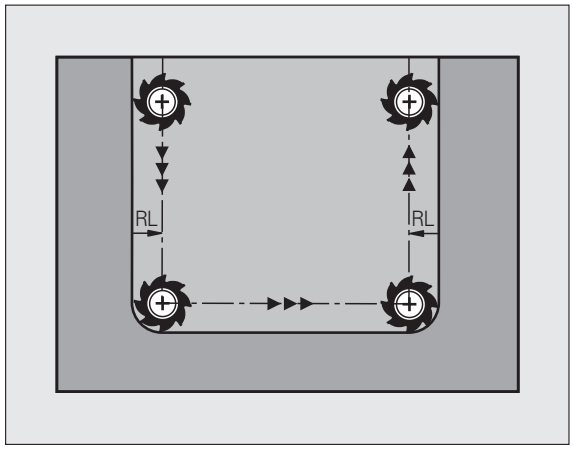


Pozor riziko pro obrobek!

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

Obrábění rohů bez korekce rádiusu

Bez korekce rádiusu můžete ovlivnit dráhu nástroje a posuv na rozích obrobku přídavnou funkcí **M90**, viz „Ohlazení rohů: M90”, strana 315.





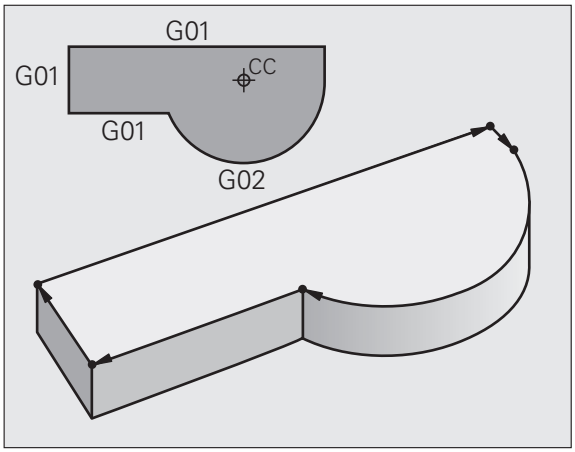
6

Programování: Programování obrysů

6.1 Pohyby nástroje

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**.



Přídavné funkce M

Přídavnými funkcemi TNC řídíte

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

Podprogramy a opakování částí programu

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

Programování s podprogramy a opakováním částí programu je popsáno v kapitole 8.

Programování s Q-parametry

V obráběcím programu zastupují Q-parametry číselné hodnoty: danému Q-parametru je číselná hodnota přiřazena na jiném místě. Pomocí Q-parametrů můžete programovat matematické funkce, které řídí provádění programu nebo které popisují nějaký obrys.

Navíc můžete pomocí Q-parametrického programování provádět měření s 3D-dotykovou sondou během provádění programu.

Programování s Q-parametry je popsáno v kapitole 9.

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 obvykle **souřadnice pro koncové body prvků obrysu** z kótovaného výkresu. Z těchto zadání souřadnic, nástrojových dat a korekce rádiusu zjistí TNC skutečnou dráhu pojezdu nástroje.

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

Pohyby rovnoběžné s osami stroje

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

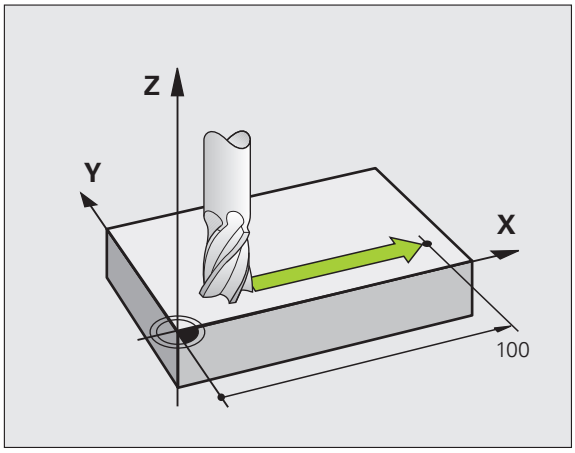
Podle konstrukce vašeho stroje se při obrábění pohybuje buď nástroj nebo stůl stroje s upnutým obrobkem. Při programování dráhového pohybu postupujte zásadně tak, jako by se pohyboval nástroj.

Příklad:

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

N50	Číslo bloku
G00	Dráhová funkce „Přímka rychloposuvem“
X+100	Souřadnice koncového bodu

Nástroj si drží souřadnice Y a Z a najíždí do polohy X=100. Viz obrázek.



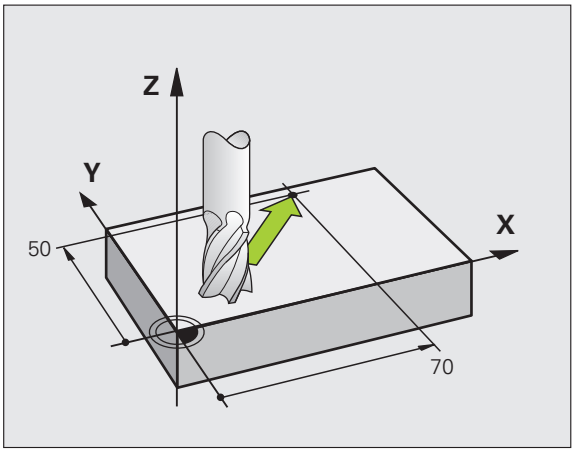
Pohyby v hlavních rovinách

Programový blok obsahuje zadání dvou souřadnic: TNC pojíždí nástrojem v programované rovině.

Příklad:

```
N50 G00 X+70 Y+50 *
```

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

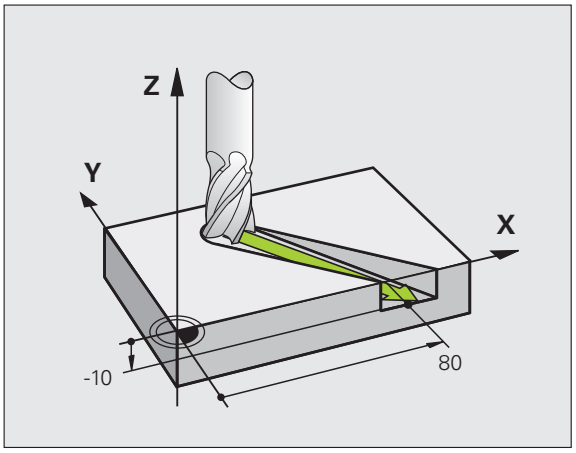


Trojrozměrný pohyb

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

Příklad:

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



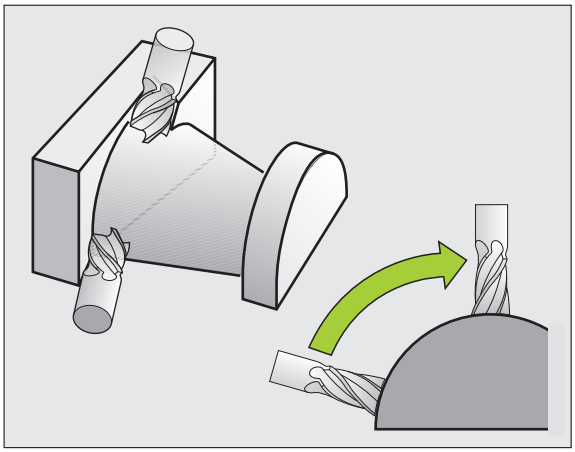
Zadání více než tří souřadnic

TNC může současně řídit až 5 os (volitelný software). Při obrábění s 5 osami se současně pohybují například 3 lineární a 2 rotační osy.

Program pro takovéto obrábění běžně generují CAM-systémy a na stroji se vytvořit nedá.

Příklad:

```
N123 G01 G40 X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 F100 M3 *
```

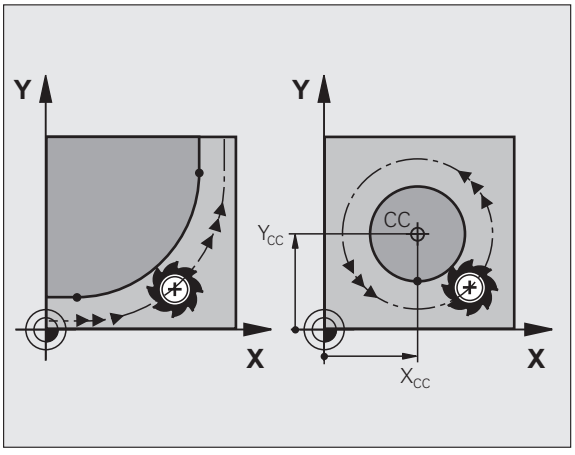


Kruhy a kruhové oblouky

Při kruhových pohybech pojíždí TNC dvěma strojními osami současně: nástroj se pohybuje relativně vůči obrobku po kruhové dráze. Pro kruhové pohyby můžete zadat střed kruhu CC.

Dráhovými funkcemi pro kruhové oblouky naprogramujete kruhy v hlavních rovinách: hlavní rovina se definuje při vyvolání nástroje TOOL CALL určením osy vřetena:

Osa vřetena	Hlavní rovina
(G17)	**XY**, též UV, XV, UY
(G18)	**ZX**, též WU, ZU, WX
(G19)	**YZ**, též VW, YW, VZ

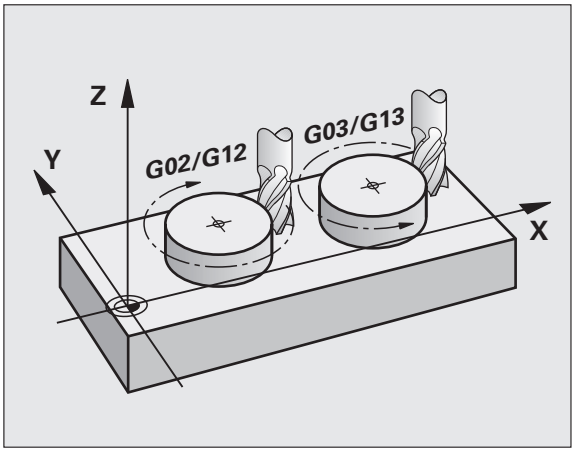


Kruhy, které neleží rovnoběžně s hlavní rovinou, naprogramujete též funkcí „Naklopení roviny obrábění“(viz Příručku uživatele cyklů, cyklus 19, ROVINA OBRÁBĚNÍ) nebo pomocí Q-parametrů (viz „Princip a přehled funkcí”, strana 262).

Smysl otáčení DR při kruhových pohybech

Pro kruhové pohyby bez tangenciálního připojení na jiné prvky obrysu zadávejte smysl otáčení takto:

Otáčení ve smyslu hodinových ručiček: **G02/G12**
Otáčení proti směru hodinových ručiček: **G03/G13**



Korekce rádiusu

Korekce rádiusu musí být zadána v tom bloku, jímž najíždíte na první obrysový prvek. Korekci rádiusu nesmíte aktivovat v bloku pro kruhovou dráhu. Naprogramujte ji předtím v přímkovém bloku (viz „Dráhové pohyby – pravoúhlé souřadnice", strana 204).

Předpolohování

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

6.3 Najetí a opuštění obrysu

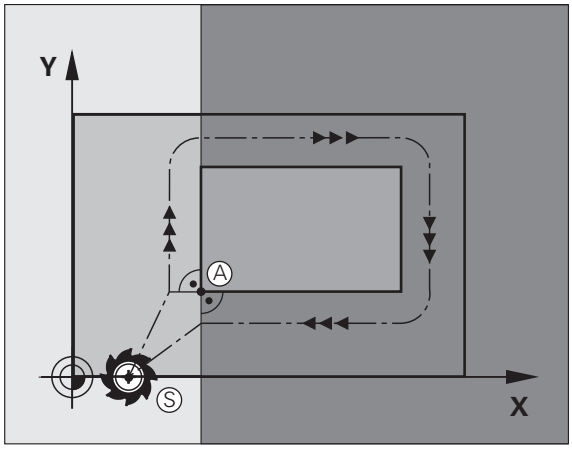
Výchozí a koncový bod

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

Obrázek vpravo nahoře: pokud stanovíte výchozí bod v tmavě šedé oblasti, pak se obrys při najetí na první bod obrysu poškodí.



První bod obrysu

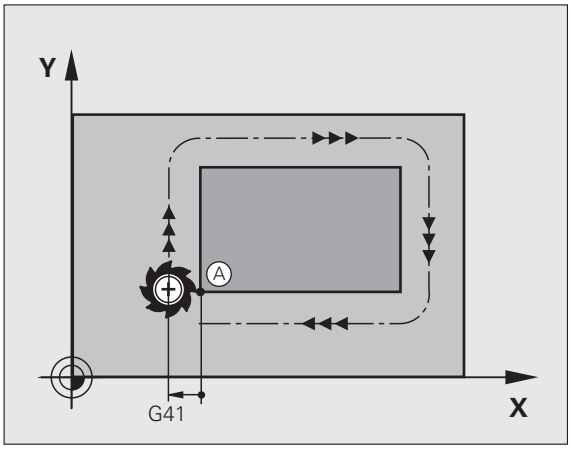
Pro pohyb nástroje k prvnímu bodu obrysu naprogramujte korekci rádiusu.

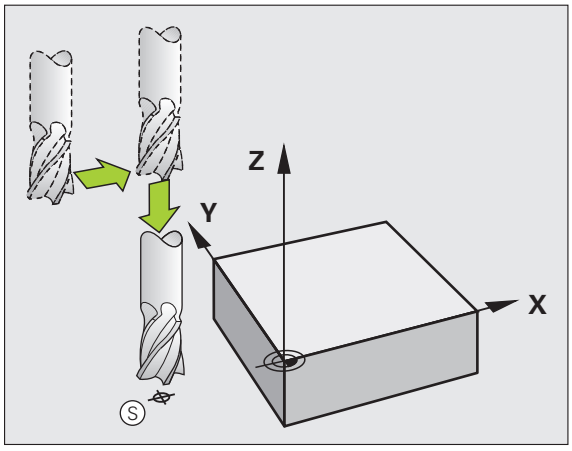
Najetí do výchozího bodu v ose vřetena

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

Příklad NC-bloků

```
N30 G00 G40 X+20 Y+30 *
N40 Z-10 *
```





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

Obrázek vpravo nahoře: pokud stanovíte koncový bod v tmavě šedé oblasti, pak se obrys při najetí na koncový bod obrysu poškodí.

Opuštění koncového bodu v ose vřetena:

Při opouštění koncového bodu naprogramujte osu vřetena odděleně. Viz obrázek vpravo uprostřed.

Příklad NC-bloků

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

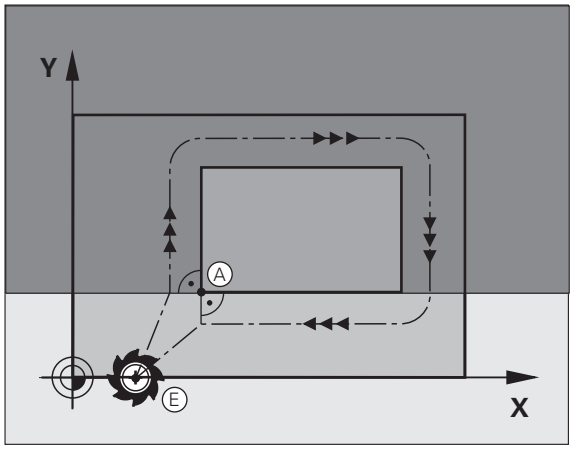
Společný výchozí a koncový bod

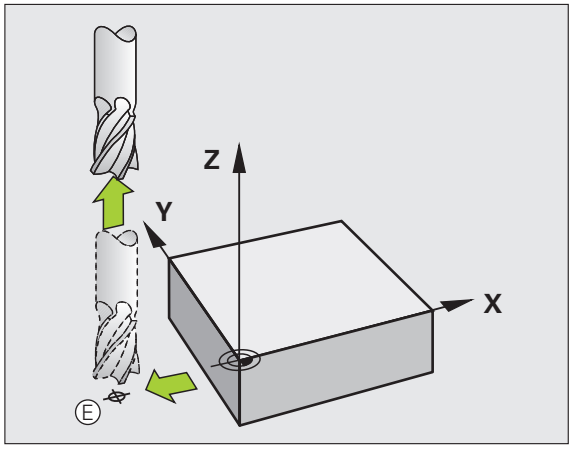
Pro společný výchozí a koncový bod neprogramujte žádnou korekci rádiusu.

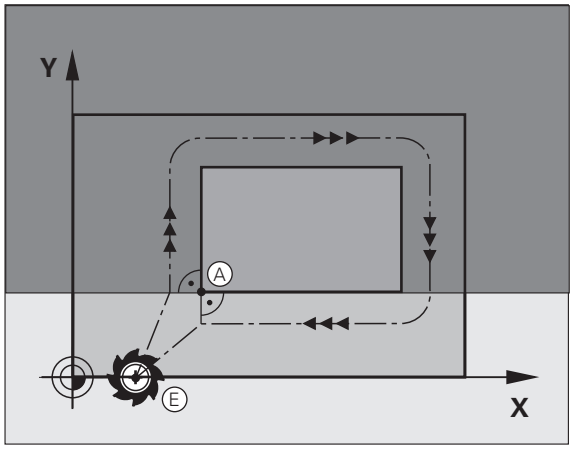
Vyloučení poškození obrysu: optimální výchozí bod leží mezi prodlouženou dráhou nástroje pro obrábění prvního a posledního prvku obrysu.

Příklad

Obrázek vpravo nahoře: pokud stanovíte koncový bod ve šrafované oblasti, pak se obrys při najetí na první bod obrysu poškodí.

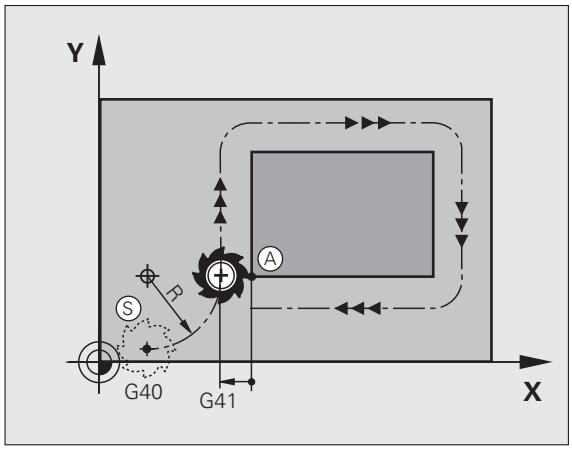


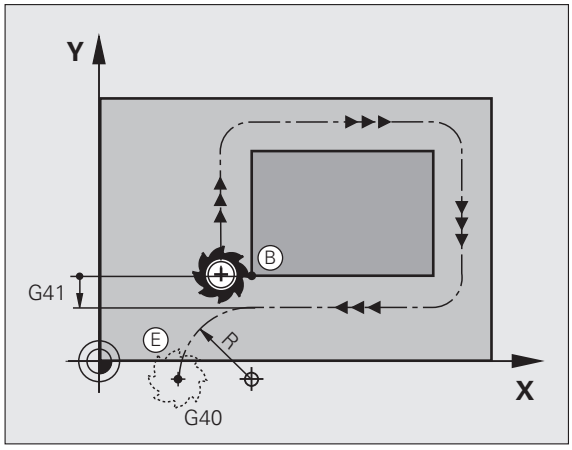




Tangenciální najíždění a odjíždění

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





Výchozí a koncový bod

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

Nájezd

- **G26** zadejte za blokem, kde je naprogramován první bod obrysu: to je první blok s korekcí rádiusu **G41/G42**.

Odjetí

- **G27** zadejte za blokem, kde je naprogramován poslední bod obrysu: to je poslední blok s korekcí rádiusu **G41/G42**.

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

Příklad NC-bloků

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

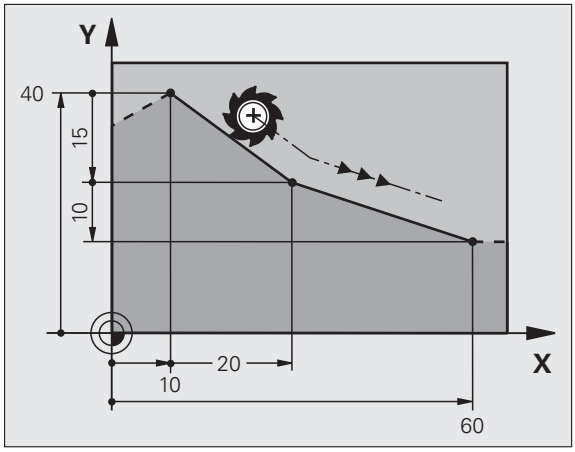
6.4 Dráhové pohyby – pravoúhlé souřadnice

Přehled dráhových funkcí

Funkce	Klávesa dráhové funkce	Dráha nástroje	Požadovaná zadání	Strana
Přímka **L** angl.: Line (přímka)		Přímka	Souřadnice koncového bodu přímky	Strana 205
Zkosení: **CHF** angl.: **CH**am**F**er		Zkosení mezi dvěma přímkami	Délka zkosení hrany	Strana 206
Střed kruhu **CC**; angl.: Circle Center (střed kruhu)		Žádný	Souřadnice středu kruhu, příp. pólu	Strana 208
Kruhový oblouk **C** angl.: **C**ircle (kruh)		Kruhová dráha okolo středu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblouku	Souřadnice koncového bodu kruhu, smysl otáčení	Strana 209
Kruhový oblouk **CR** angl.: **C**ircle by **R**adius (kruh po poloměru)		Kruhová dráha s určeným poloměrem	Souřadnice koncového bodu kruhu, rádius kruhu, smysl otáčení	Strana 210
Kruhový oblouk **CT** angl.: **C**ircle **T**angential (kruh tangenciálně)		Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysu	Souřadnice koncového bodu kruhu	Strana 212
Zaoblení rohů **RND** angl.: **R**ou**ND**ing of Corner		Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysu	Rohový rádius R	Strana 207

Přímka rychloposuvem G00
Přímka s posuvem G01 F

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



G 1

- **Souřadnice** koncového bodu přímky, pokud jsou třeba
- **Korekce rádiusu G41/G42/G40**
- **Posuv F**
- **Přídavná funkce M**

Příklad NC-bloků

```
N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3 *
N80 G91 X+20 Y-15  *
N90 G90 X+60 G91 Y-10 *
```

Převzetí aktuální polohy

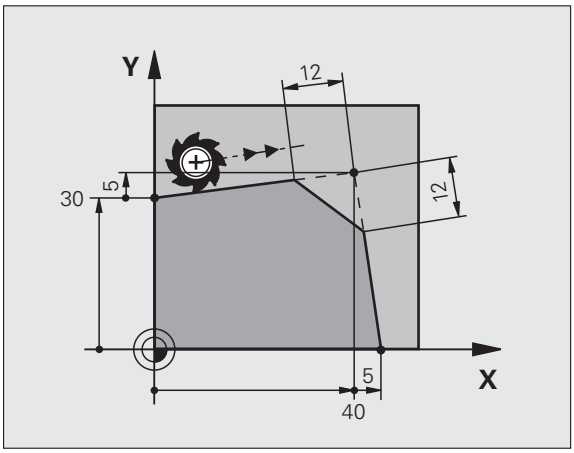
Přímkový blok (**G1**-blok) můžete též vygenerovat stiskem klávesy „PŘEVZETÍ AKTUÁLNÍ POLOHY“:

- Najeďte nástrojem v režimu Ruční provoz do polohy, která se má převzít.
- Přepněte obrazovku na Program zadat/editovat.
- Zvolte programový blok, za který má být L-blok vložen.
- Stiskněte klávesu „ PŘEVZETÍ AKTUÁLNÍ POLOHY“: TNC vygeneruje L-blok se souřadnicemi aktuální polohy.

Počet os, které TNC uloží do bloku **G01**, nadefinujte funkcí MOD (viz „Volba os pro generování bloku G01”, strana 566).

Vložení zkosení mezi dvě přímky

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



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

CHF

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

Příklad NC-bloků

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

Obrys nesmí začínat blokem **G24**.

Zkosení se provádí pouze v rovině obrábění.

Na rohový bod odříznutý zkosením se nenajíždí.

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

Zaoblení rohů G25

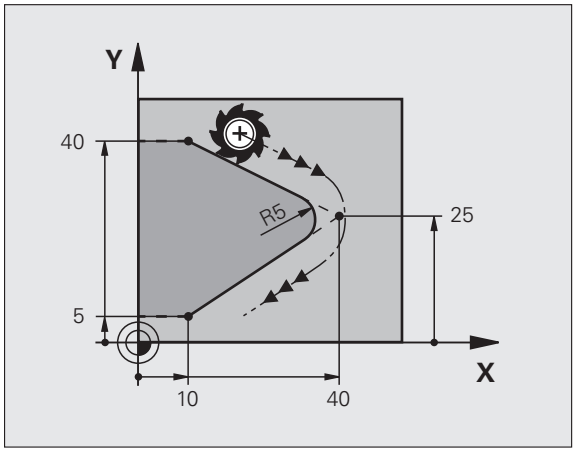
Funkce **G25** zaobluje rohy obrysu.

Nástroj přejíždí po kruhové dráze, která se tangenciálně napojuje jak na předcházející, tak i na následující prvek obrysu.

Kružnice zaoblení musí být proveditelná vyvolaným nástrojem.

G 25

- **Rádius zaoblení**: Rádius kruhového oblouku, pokud je třeba:
- **Posuv F** (účinný jen v bloku **G25**)



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 obrábění.

Na rohový bod se nenajíždí.

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

Blok RND ze také využít k plynulému najetí na obrys.

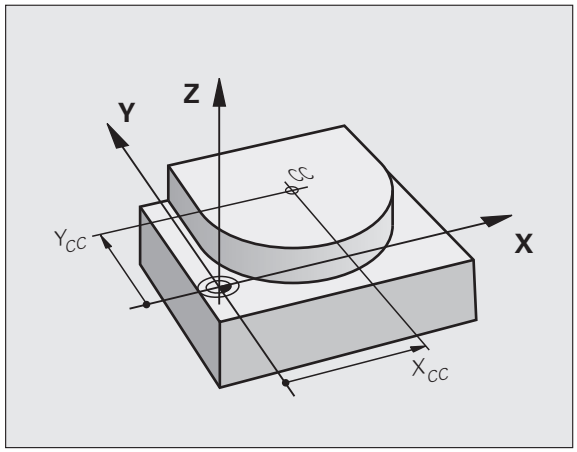
Střed kruhu I, J

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

- zadejte pravoúhlé souřadnice středu kruhu v obráběcí rovině; nebo
- převezměte naposledy naprogramovanou polohu; nebo
- převezměte souřadnice klávesou „PŘEVZETÍ AKTUÁLNÍ POLOHY“.

I J

▶ Zadejte souřadnice pro střed kruhu nebo pro převzetí naposledy programované polohy: **G29** nezadávejte



Příklad NC-bloků

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

nebo

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

Řádky programu 10 a 11 se nevztahují k obrázku.

Platnost

Střed kruhu zůstává definován tak dlouho, než naprogramujete nový střed kruhu. Střed kruhu můžete definovat rovněž pro přídavné osy U, V a W.

Přírůstkové zadání středu kruhu

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

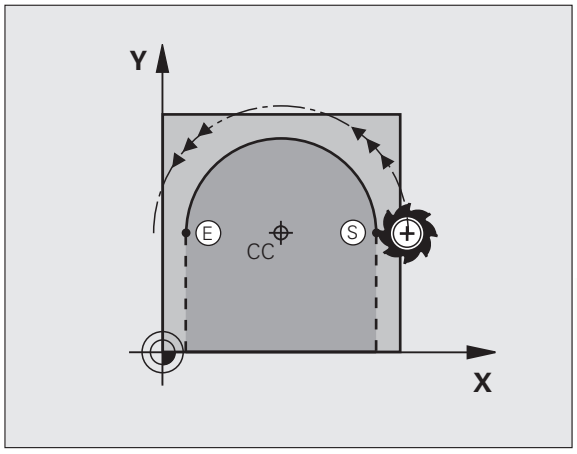
Pomocí CC označíte určitou polohu jako střed kruhu: nástroj do této polohy nenajíždí.

Střed kruhu je současně pólem pro polární souřadnice.

Pokud si přejete definovat paralelní osy jako pól, stiskněte nejdříve klávesu **I** (**J**) na klávesnici ASCII a poté oranžovou osovou klávesu příslušné paralelní osy.

Kruhová dráha C kolem středu kruhu CC

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



Smysl otáčení

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

▶ Najetí nástrojem na výchozí bod kruhové dráhy

I J

▶ Zadejte **souřadnice** středu kruhu

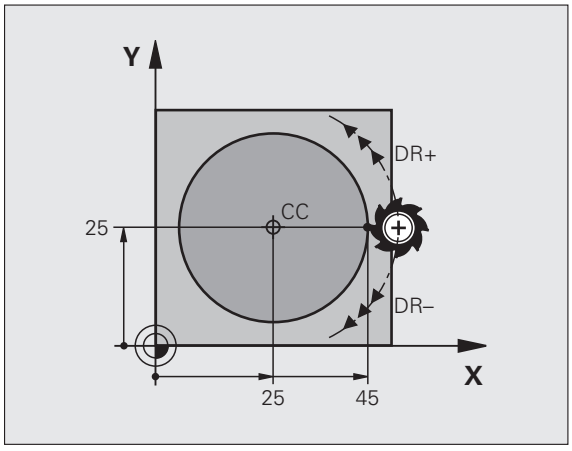
G 3

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

▶ **Posuv F**

▶ **Přídavná funkce M**

TNC normálně projíždí kruhové dráhy v aktivní rovině obrábění. Programujete-li kružnice, které neleží v aktivní rovině obrábění, např. **G2 Z... X...** u osy nástroje Z, a současně tyto pohyby rotují, tak TNC projíždí prostorový kruh, tedy kruh ve 3 osách.



Příklad NC-bloků

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

Úplný kruh

Pro koncový bod naprogramujte stejné souřadnice jako pro výchozí bod.

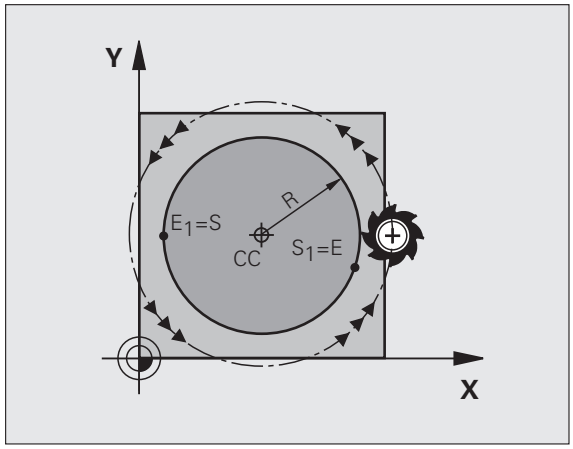
Výchozí bod a koncový bod kruhového pohybu musí ležet na kruhové dráze.

Tolerance zadání: až 0,016 mm (volitelná přes MP7431).

Nejmenší možný poloměr kruhu, který TNC může objet: 0,0016 µm.

Kruhová dráha G02/G03/G05 se stanoveným rádiusem

Nástroj přejíždí po kruhové dráze s rádiusem R.



Smysl otáčení

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

G 3

- **Souřadnice** koncového bodu kruhového oblouku
- **Rádius R**
  Pozor: znaménko definuje velikost kruhového oblouku!
- **Přídavná funkce M**
- **Posuv F**

Úplný kruh

Pro plný kruh naprogramujte za sebou dva kruhové bloky:

Koncový bod prvního polokruhu je výchozím bodem druhého polokruhu. Koncový bod druhého polokruhu je výchozím bodem prvního polokruhu.

Středový úhel CCA a rádius kruhového oblouku R

Výchozí bod a koncový bod na obrysu se dají vzájemně spojit čtyřmi různými kruhovými oblouky se stejným rádiusem:

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

Větší kruhový oblouk: CCA>180 °
Rádius má záporné znaménko R<0

Pomocí smyslu otáčení určíte, zda je kruhový oblouk zakřiven ven (konvexně) nebo dovnitř (konkávně):

Konvexní: smysl otáčení **G02** (s korekcí rádiusu **G41**).

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

Příklad NC-bloků

```
N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 *
N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (OBLOUK 1)
```

nebo

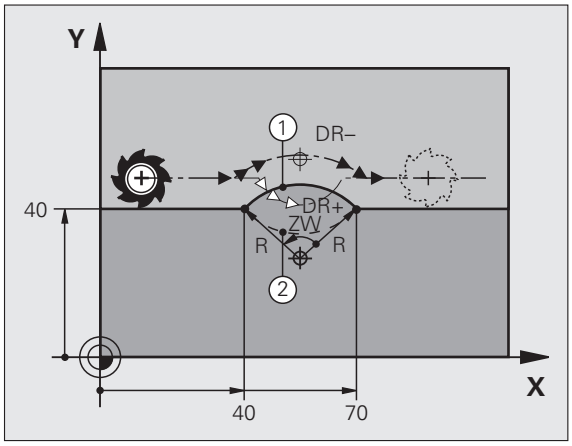
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (OBLOUK 2)
```

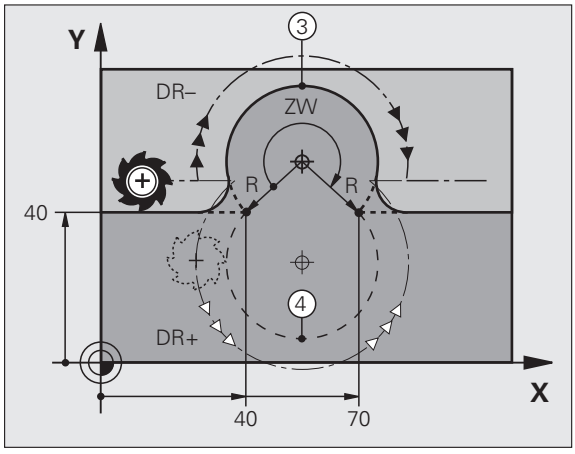
nebo

```
N110 G02 X+70 Y+40 R-20 * (OBLOUK 3)
```

nebo

```
N110 G03 X+70 Y+40 R-20 * (OBLOUK 4)
```





Vzdálenost výchozího bodu a koncového bodu průměru kruhu nesmí být větší než průměr kruhu.

Maximální rádius zadaný přímo je 99,9999 m, poloměr zadaný přes definici parametrů může být větší. (např. Q1=190000, R+Q1).

Podporují se úhlové osy A, B a C.

Kruhová dráha G06 s tangenciálním napojením

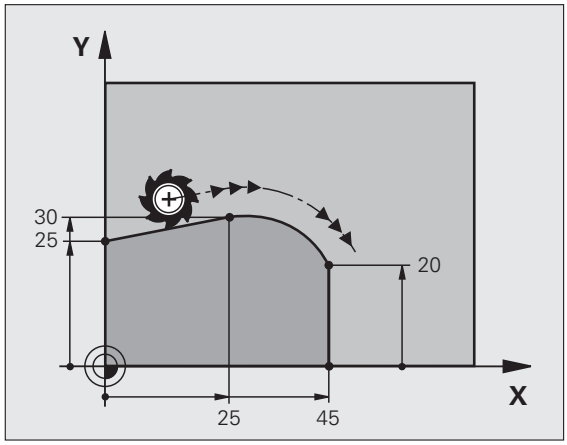
Nástroj přejíždí po kruhovém oblouku, který se tangenciálně napojuje na předtím programovaný obrysový prvek.

Přechod je „tangenciální“, pokud na průsečíku obrysových prvků nevzniká zlom nebo rohový bod, prvky obrysu tedy přecházejí jeden do druhého plynule.

Prvek obrysu, ke kterému je kruhový oblouk tangenciálně napojen, naprogramujte přímo před blokem **G06**. K tomu jsou nutné nejméně dva polohovací bloky

G 6

- **Souřadnice** koncového bodu kruhového oblouku, pokud je třeba:
- **Posuv F**
- **Přídavná funkce M**

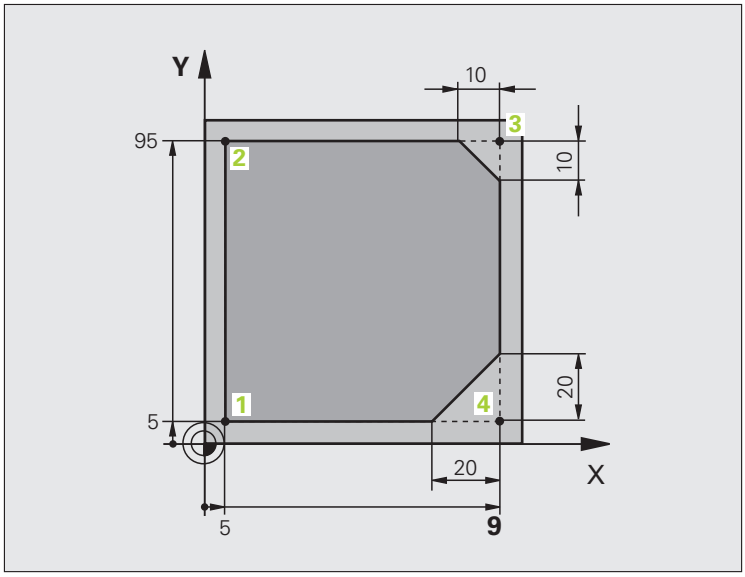


Příklad NC-bloků

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

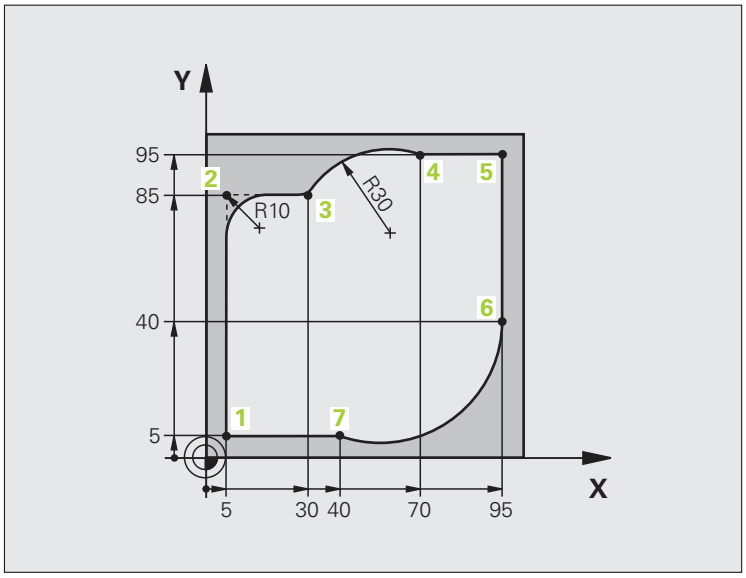
Blok **G06** a předtím programovaný prvek obrysu by měly obsahovat obě souřadnice roviny, ve které má být proveden kruhový oblouk!

Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky



%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definice neobrobeného polotovaru pro grafickou simulaci obrábění
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S4000 *	Vyvolání nástroje s osou vřetena a otáčkami vřetena
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Vyjetí nástroje v ose vřetena s rychloposuvem
N60 X-10 Y-10 *	Předpolohování nástroje
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Najetí na hloubku obrábění posuvem F = 1 000 mm/min
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Najet obrys v bodu 1, aktivovat korekci rádiusu G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangenciální najíždění
N100 Y+95 *	Najetí do bodu 2
N110 X+95 *	Bod 3: první přímka pro roh 3
N120 G24 R10 *	Programování zkosení s délkou 10 mm
N130 Y+5 *	Bod 4: druhá přímka pro roh 3, první přímka pro roh 4
N140 G24 R20 *	Programování zkosení s délkou 20 mm
N150 X+5 *	Najetí na poslední bod obrysu 1, druhá přímka pro roh 4
N160 G27 R5 F500 *	Tangenciální odjezd
N170 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Odjezd v rovině obrábění, zrušení korekce rádiusu
N180 G00 Z+250 M2 *	Odjetí nástroje, konec programu
N99999999 %LINEAR G71 *	

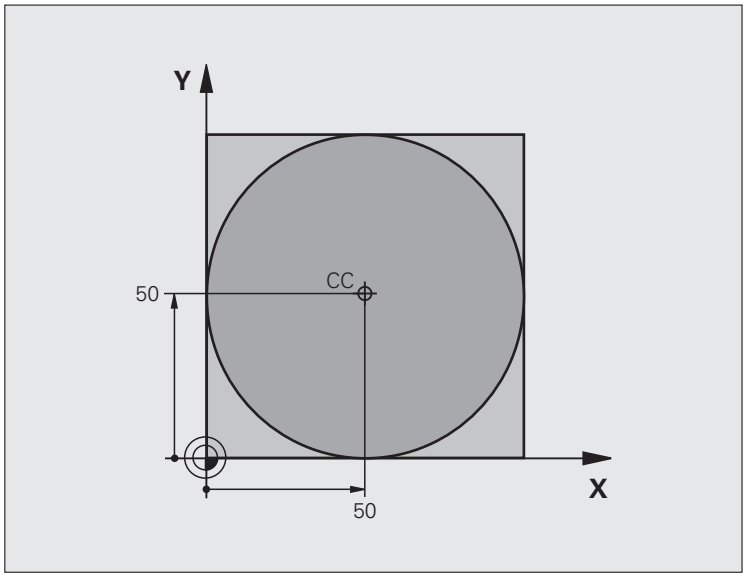
Příklad: Kruhový pohyb kartézsky



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definice neobrobeného polotovaru pro grafickou simulaci obrábění
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S4000 *	Vyvolání nástroje s osou vřetena a otáčkami vřetena
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Vyjetí nástroje v ose vřetena s rychloposuvem
N60 X-10 Y-10 *	Předpolohování nástroje
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Najetí na hloubku obrábění posuvem F = 1 000 mm/min
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Najet obrys v bodu 1, aktivovat korekci rádiusu G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangenciální najíždění
N100 Y+85 *	Bod 2: první přímka pro roh 2
N110 G25 R10 *	Vložení rádiusu R = 10 mm, posuv: 150 mm/min
N120 X+30 *	Najetí na bod 3: výchozí bod kruhu
N130 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Najetí na bod 4: koncový bod kruhu s G02, rádius 30 mm
N140 G01 X+95 *	Najetí do bodu 5
N150 Y+40 *	Najetí do bodu 6
N160 G06 X+40 Y+5 *	Najetí na bod 7: koncový bod kruhu, kruhový oblouk s tangenciálním
	napojením k bodu 6, TNC sám vypočítá rádius

N170 G01 X+5 *	Najetí na poslední bod obrysu 1
N180 G27 R5 F500 *	Odjetí od obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
N190 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Odjezd v rovině obrábění, zrušení korekce rádiusu
N200 G00 Z+250 M2 *	Odjetí nástrojem v ose nástroje, konec programu.
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

Příklad: Úplný kruh kartézsky



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definice neobrobeného polotovaru
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S3150 *	Vyvolání nástroje
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Odjetí nástroje
N60 I+50 J+50 *	Definice středu kruhu
N70 X-40 Y+50 *	Předpolohování nástroje
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Najetí na hloubku obrábění
N90 G41 X+0 Y+50 F300 *	Najetí výchozího bodu kruhu, korekce rádiusu G41
N100 G26 R5 F150 *	Tangenciální najíždění
N110 G02 X+0 *	Najetí na koncový bod kruhu (= výchozí bod kruhu)
N120 G27 R5 F500 *	Tangenciální odjezd
N130 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Odjezd v rovině obrábění, zrušení korekce rádiusu
N140 G00 Z+250 M2 *	Odjetí nástrojem v ose nástroje, konec programu.
N99999999 %C-CC G71 *	

6.5 Dráhové pohyby – polární souřadnice

Přehled

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

Polární souřadnice použijete s výhodou:

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

Přehled dráhových funkcí s polárními souřadnicemi

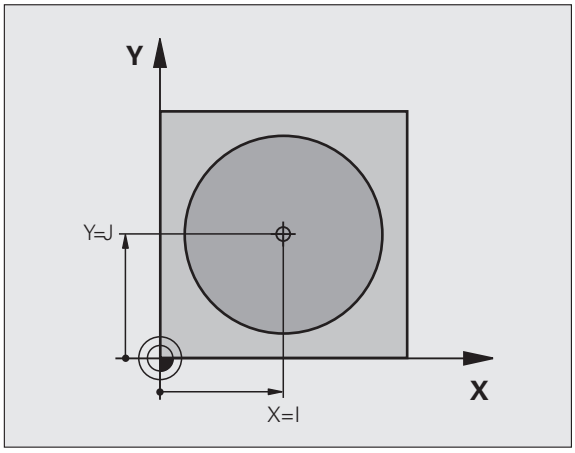
Funkce	Klávesa dráhové funkce	Dráha nástroje	Požadovaná zadání	Strana
Přímka **G10, G11**	L + P	Přímka	Polární rádius, polární úhel koncového bodu přímky	Strana 218
Kruhový oblouk **G12, G13**	C + P	Kruhová dráha kolem středu kruhu/ pólu ke koncovému bodu kruhového oblouku	Polární úhel koncového bodu kruhu	Strana 219
Kruhový oblouk **G15**	CR + P	Kruhová dráha odpovídající aktivnímu směru otáčení	Polární úhel koncového bodu kruhu	Strana 219
Kruhový oblouk **G16**	CT + P	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí prvek obrysu	Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu	Strana 220
Šroubovice (Helix)	C + P	Sloučení pohybu po kruhové dráze a po přímce	Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu, souřadnice koncového bodu v ose nástroje	Strana 221

Počátek polárních souřadnic: pól I, J

Pól CC můžete nadefinovat 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 pozice: **G29** nezadávejte. 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

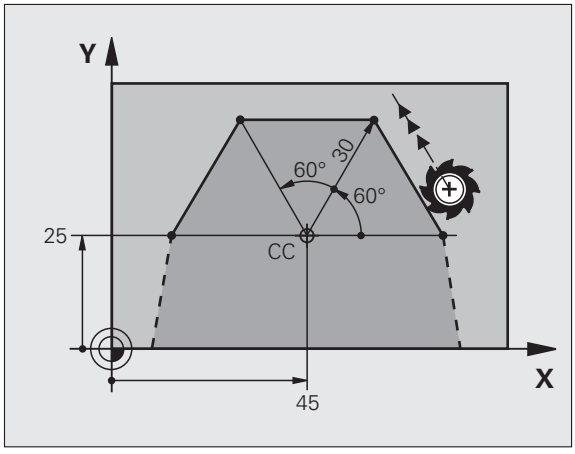
```
N120 I+45 J+45 *
```

Přímka rychloposuvem G10
Přímka s pracovním posuvem G11 F

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

G 11

- **Rádius polární souřadnice R**: Zadejte vzdálenost koncového bodu přímky od pólu CC
- **Úhel polární souřadnice H**: Úhlová poloha koncového bodu přímky mezi –360 ° a +360 °



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

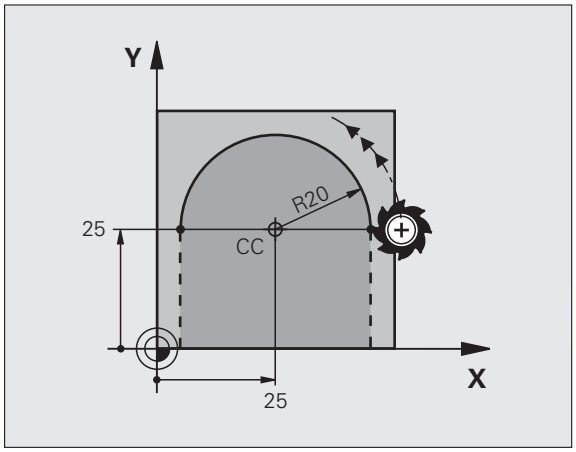
- Úhel mezi vztažnou osou úhlu k **R** proti směru hodinových ručiček: **H**>0
- Úhel mezi vztažnou osou úhlu k **R** ve směru hodinových ručiček: **H**<0

Příklad NC-bloků

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

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

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



Smysl otáčení

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

G 13

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

Příklad NC-bloků

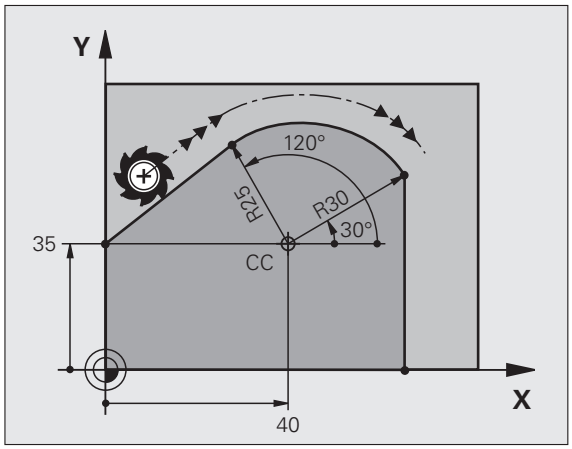
```
N180 I+25 J+25 *
N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 *
N200 G13 H+180 *
```

Kruhová dráha G16 s tangenciálním napojením

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

G 16

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



Příklad NC-bloků

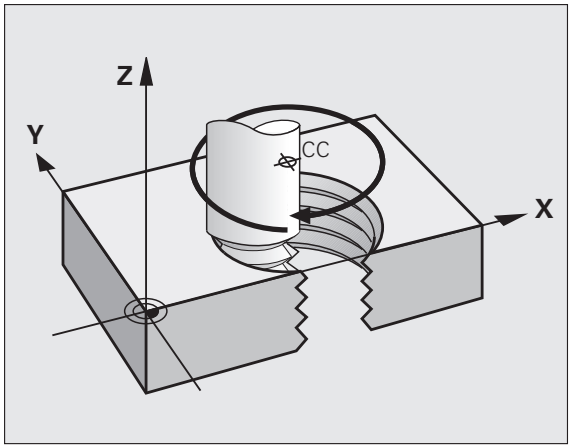
```
N120 I+40 J+35 *
N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 *
N140 G11 R+25 H+120 *
N150 G16 R+30 H+30 *
N160 G01 Y+0 *
```

Pól **není** středem obrysového kruhu!

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.

Pro výpočet frézování zdola nahoru platí:

Počet chodů n	Chody závitu + přeběh chodu na začátku a na konci závitu
Celková výška h	Stoupání P x počet chodů n
Přírůstkový celkový úhel **H**	Počet chodů x 360 ° + úhel pro začátek závitu + úhel pro přeběh chodu
Výchozí souřadnice Z	Stoupání P x (počet chodů závitu + přeběh chodu na začátku závitu)

Tvar šroubovice

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

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

Vnější závit			
pravochodý	Z+	**G13**	**G42**
levochodý	Z+	**G12**	**G41**
pravochodý	Z–	**G12**	**G41**
levochodý	Z–	**G13**	**G42**

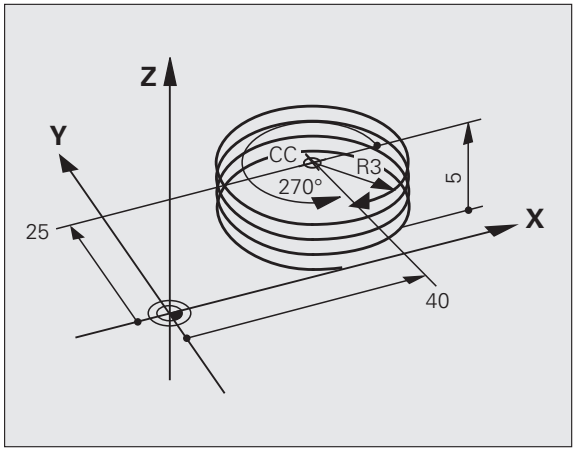
Programování šroubovice

Zadejte smysl otáčení a přírůstkový celkový úhel **G91 H** se stejným znaménkem, jinak může nástroj přejíždět po jiné, chybné dráze.

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

G 12

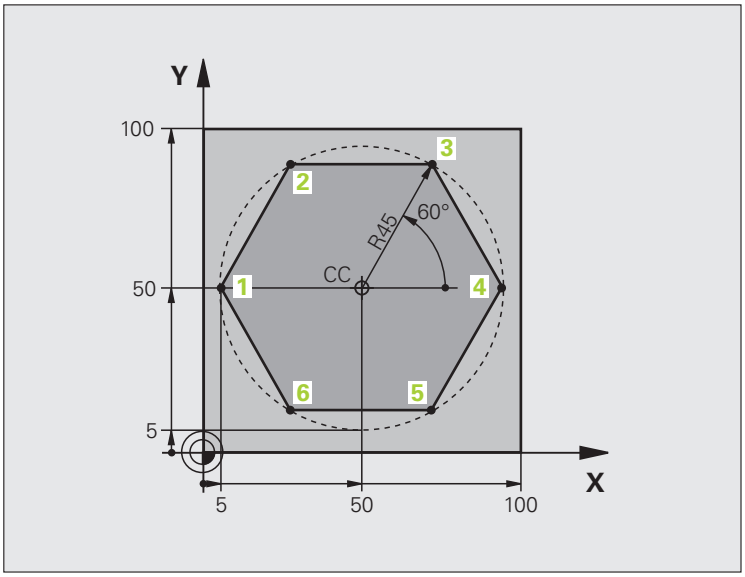
- **Úhel polární souřadnice**: zadejte celkový úhel přírůstkově, protože nástroj jede po šroubovici. **Po zadání úhlu zvolte osu nástroje některým z tlačítek pro volbu os.**
- **Souřadnice** pro výšku šroubovice zadejte přírůstkově.
- **korekci rádiusu** podle tabulky



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

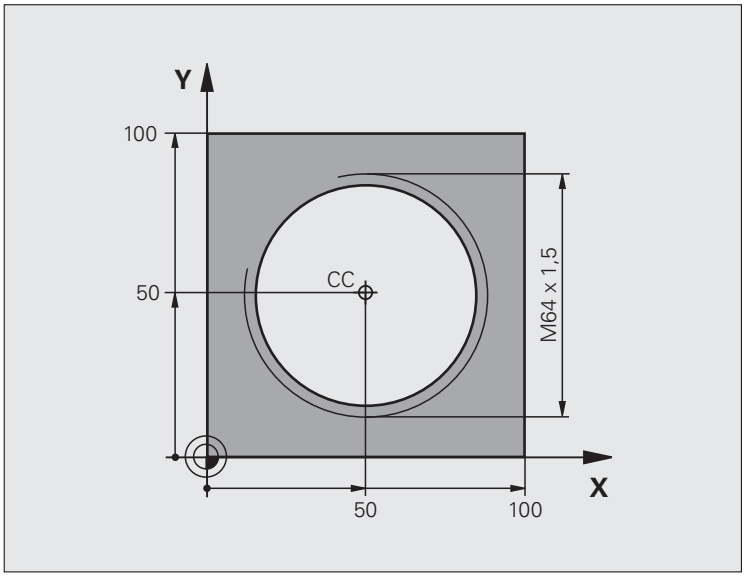
```
N120 I+40 J+25 *
N130 G01 Z+0 F100 M3 *
N140 G11 G41 R+3 H+270 *
N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *
```

Příklad: Přímkový pohyb polárně

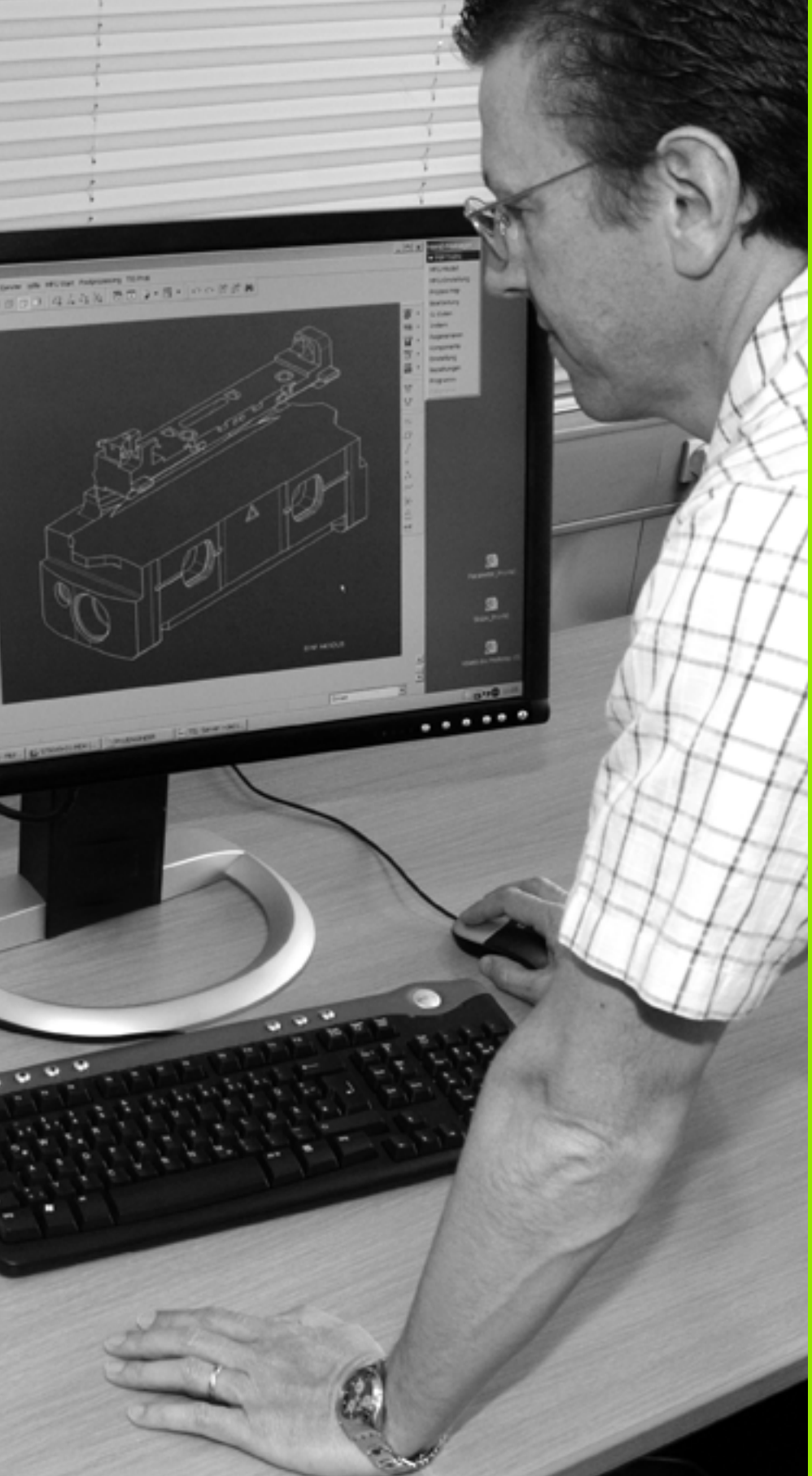


%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definice neobrobeného polotovaru
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S4000 *	Vyvolání nástroje
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Definice vztažného bodu pro polární souřadnice
N60 I+50 J+50 *	Odjetí nástroje
N70 G10 R+60 H+180 *	Předpolohování nástroje
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Najetí na hloubku obrábění
N90 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Najet obrys v bodu 1
N100 G26 R5 *	Najet obrys v bodu 1
N110 H+120 *	Najetí do bodu 2
N120 H+60 *	Najetí do bodu 3
N130 H+0 *	Najetí do bodu 4
N140 H-60 *	Najetí do bodu 5
N150 H-120 *	Najetí do bodu 6
N160 H+180 *	Najetí do bodu 1
N170 G27 R5 F500 *	Tangenciální odjezd
N180 G40 R+60 H+180 F1000 *	Odjezd v rovině obrábění, zrušení korekce rádiusu
N190 G00 Z+250 M2 *	Odjíždění v ose vřetena, konec programu
N99999999 %LINEARPO G71 *	

Příklad: Helix



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definice neobrobeného polotovaru
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S1400 *	Vyvolání nástroje
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Odjetí nástroje
N60 X+50 Y+50 *	Předpolohování nástroje
N70 G29 *	Převzetí naposledy programované polohy jako pólu
N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	Najetí na hloubku obrábění
N90 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Najetí prvního bodu obrysu
N100 G26 R2 *	Připojení
N110 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Pohyb po šroubovici
N120 G27 R2 F500 *	Tangenciální odjezd
N170 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Odjetí nástroje, konec programu
N180 G00 Z+250 M2 *	



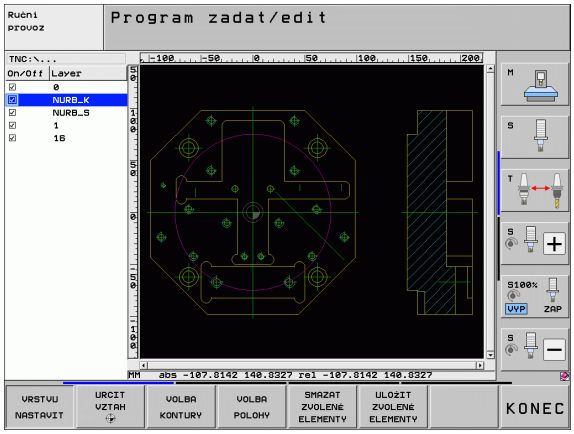
7

Programování: Přebírání dat ze souborů DXF

7.1 Zpracování souborů DXF (volitelný software)

Použití

Soubory DXF, vytvořené v systému CAD, můžete otevřít přímo v TNC aby se z nich mohly extrahovat obrysy nebo obráběcí pozice, a tyto uložit jako programy s popisným dialogem, popř. jako soubory bodů. Programy s popisným dialogem, získané při výběru obrysů, mohou zpracovávat také starší řídicí systémy TNC, protože obrysové programy obsahují pouze bloky **L** a **CC**-/**C**.



Když zpracováváte soubory DXF v provozním režimu **Program zadat/editovat**, tak TNC vytváří obrysové programy s příponou **.H** a soubory bodů s příponou **.PNT**. Když zpracováváte soubory DXF v provozním režimu smarT.NC tak TNC vytváří obrysové programy s příponou **.HC** a soubory bodů s příponou **.HP**.

Zpracovávaný soubor DXF musí být uložen na pevném disku TNC.

Před načtením do TNC zajistěte, aby název souboru DXF neobsahoval žádné prázdné znaky, popř. nepovolené speciální znaky (viz „Názvy souborů” na stránce 115).

Otevíraný soubor DXF musí obsahovat nejméně jednu vrstvu.

TNC podporuje nejrozšířenější formát DXF : R12 (odpovídá AC1009).

TNC nepodporuje žádný binární DXF-formát. Při vytváření souborů DXF z CAD nebo kreslicích programů dbejte na to, abyste soubor uložili ve formátu ASCII.

Následující prvky DXF jsou volitelné jako obrysy:

- LINE (přímka)
- CIRCLE (úplný kruh)
- ARC (výseč kruhu)
- POLYLINE (poly-přímka)

Otevření souboru DXF



- Zvolte provozní režim Zadat/Editovat.



- Volba správy souborů



- Zvolte nabídku softtlačítek pro výběr zobrazovaných typů souborů: Stiskněte softklávesu ZVOLIT TYP



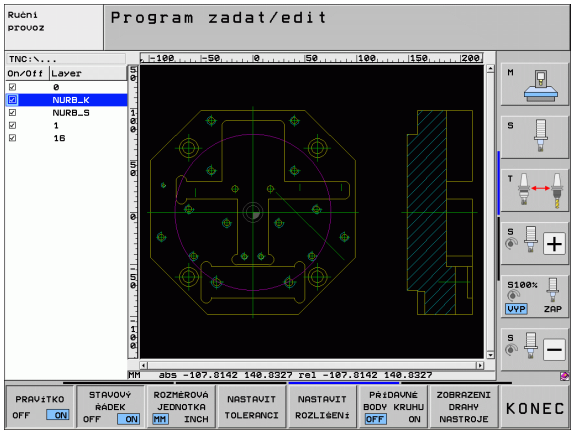
- Nechte zobrazit všechny soubory DXF: stiskněte softklávesu UKAŽ DXF.
- Zvolte adresář, ve kterém je uložen soubor DXF.



- Zvolte požadovaný soubor DXF a klávesou ENT ho převezměte: TNC spustí převodník DXF a ukáže vám obsah souboru DXF na obrazovce. V levém okně ukazuje TNC takzvané vrstvy (Layers), v pravém okně je výkres.

Základní nastavení

Na třetí liště softtlačítek jsou k dispozici různé možnosti nastavení:



Nastavení	Softtlačítko
Zobrazit/nezobrazit pravítka: TNC ukazuje pravítka na levém a na horním okraji výkresu. Hodnoty zobrazené na pravítku se vztahují k nulovému bodu výkresu.	PRAVíTKO OFF ON
Zobrazit / nezobrazit stavový řádek: TNC ukáže stavový řádek na spodním okraji výkresu. Ve stavovém řádku jsou k dispozici tyto informace: ■ Aktivní měrové jednotky (mm nebo palce) ■ Souřadnice X a Y aktuální pozice myši ■ V režimu VOLBA OBRYSU TNC ukáže, zda je zvolený obrys otevřený (**open contour**) nebo uzavřený (**closed contour**).	STAVOVÝ ŘÁDEK OFF ON
Měrové jednotky MM/PALCE: nastavení měrné jednotky souboru DXF. V této měrové jednotce připraví TNC také obrysový program.	ROZMĚROVÁ JEDNOTKA MM INCH
Nastavení tolerance: Tolerance definuje jak smí být sousední prvky obrysu od sebe vzdálené. Tolerancí můžete vyrovnat nepřesnosti, ke kterým došlo při zpracování výkresu. Základní nastavení je závislé na rozsahu celého souboru DXF.	NASTAVIT TOLERANCI
Nastavení rozlišení: Rozlišení definuje, s kolika desetinnými místy má TNC vytvořit obrysový program. Základní nastavení: 4 desetinná místa (odpovídá rozlišení 0,1 µm při zapnuté měrové jednotce MM)	NASTAVIT ROZLIšENí

Nastavení	Softtlačítko
Režim pro převzetí bodů u kruhů a roztečných kružnic: Režim definuje, zda TNC má při volbě obráběcích pozic klepnutím myší přímo převzít střed kruhu (VYP), nebo zda má nejdříve zobrazit přídavné body kruhu. ■ VYP Dodatečné body kruhu **nezobrazovat**, střed kruhu převzít přímo, pokud klepnete na kruh nebo roztečnou kružnici. ■ ZAP Dodatečné body kruhu **zobrazit**, požadovaný střed kruhu převzít novým klepnutím.	PŘÍDAVNÉ BODY KRUHU OFF ON
Režim pro převzetí bodů: Určení, zda má TNC při volbě obráběcích pozic zobrazovat dráhu pojezdu nástroje nebo ne.	ZOBRAZENÍ DRÁHY NÁSTROJE

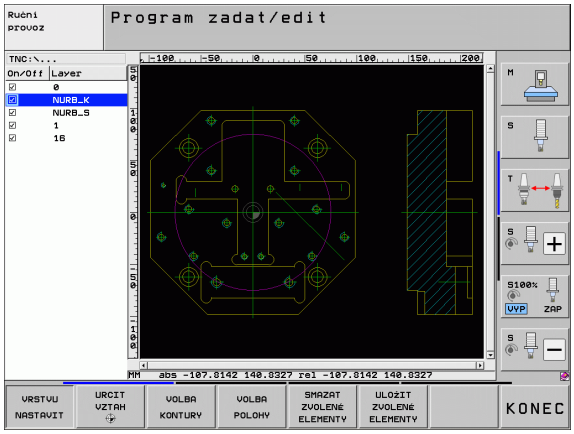
Uvědomte si, že musíte nastavit správné měrové jednotky, protože v souboru DXF o tom nejsou uložené žádné informace.

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.

Nastavení vrstev

Soubory DXF zpravidla obsahují několik vrstev (Layers), s jejichž pomocí může konstruktér organizovat svůj výkres. 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.

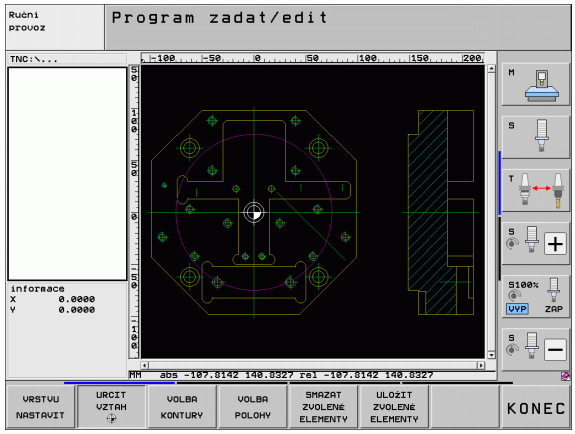
Obrys můžete vybrat i tehdy, když ho konstruktér uložil do různých vrstev.

VRSTVU NASTAVIT

- Není-li již aktivní, tak zvolte režim pro nastavování vrstev: TNC ukazuje v levém okně všechny vrstvy, které jsou obsažené v aktivním souboru DXF.
- Přejete-li si vrstvu vypnout: levým tlačítkem myši zvolte příslušnou vrstvu a klepnutím na zaškrtávací políčko ji vypněte.
- Přejete-li si vrstvu zapnout: levým tlačítkem myši zvolte příslušnou vrstvu a klepnutím na zaškrtávací políčko ji opět zapněte.

Definice 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:

- Do výchozího bodu, koncového bodu nebo do středu přímky
- Do výchozího nebo koncového bodu oblouku
- Vždy do přechodu kvadrantů nebo do středu úplného kruhu
- Do průsečíku
  - přímky – přímky, i když průsečík leží v prodloužení daných přímek
  - přímky – oblouku
  - přímky – úplného kruhu
  - kruhu – kruhu (nezávisle na tom, zda se jedná o oblouk nebo kružnici)

Abyste mohli definovat vztažný bod, tak musíte používat Touch-Pad na klávesnici TNC nebo myš připojenou přes USB.

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

URCIT VZTAH

- Volba režimu pro definici vztažného bodu
- Levým tlačítkem myši klepněte na požadovaný prvek, na který si přejete uložit vztažný bod: TNC ukazuje 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. Popřípadě použijte funkci Zoom, pokud je zvolený prvek příliš malý.

Volba průsečíku dvou prvků jako vztažného bodu

URCIT VZTAH

- Volba režimu pro definici vztažného bodu
- Klepněte levým tlačítkem myši na první prvek (přímka, úplný kruh nebo oblouk): TNC ukazuje hvězdičkou volitelné vztažné body, které leží na zvoleném prvku.
- Klepněte levým tlačítkem myši na druhý prvek (přímka, úplný kruh nebo oblouk): TNC umístí symbol vztažného bodu do průsečíku.

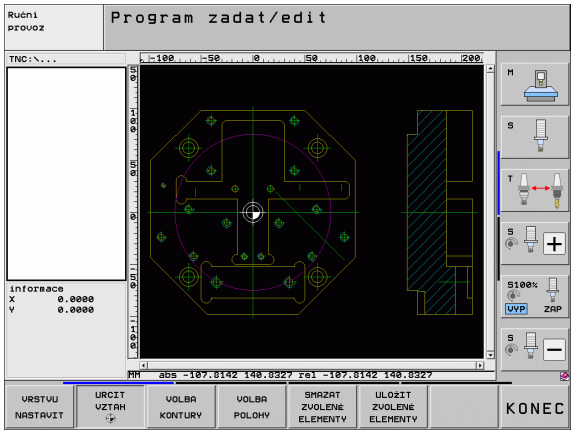
TNC vypočítá průsečík dvou prvků i tehdy, když tento leží na prodloužení jednoho z prvků.

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.

Informace o prvcích

TNC ukazuje na obrazovce vlevo dole, jak je váš zvolený vztažný bod vzdálen od nulového bodu výkresu.



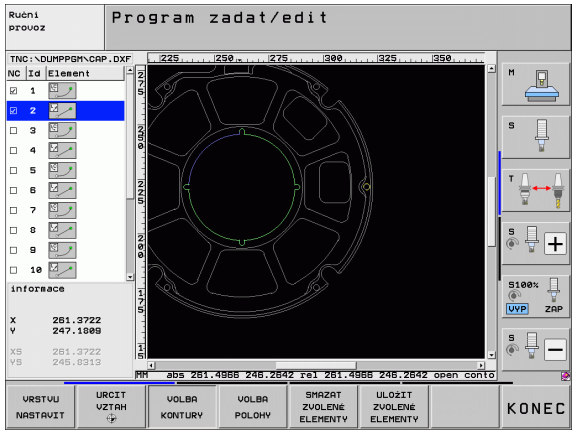
Volba a uložení obrysu

Abyste mohli volit obrys, tak musíte používat Touch-Pad na klávesnici TNC nebo myš připojenou přes USB.

Nepoužíváte-li obrysový program v provozním režimu **smarT.NC**, tak musíte definovat směr oběhu při výběru obrysů 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.



ZVOLIT KONTURU

- Volba režimu pro výběr obrysu: TNC vypne vrstvy zobrazené v levém okně a pravé okno je aktivní pro výběr obrysu.
- Výběr prvku obrysu: levým tlačítkem myši klepněte na požadovaný prvek obrysu. TNC zobrazí vybraný prvek obrysu modře. Současně ukáže TNC zvolený prvek jako symbol (kruh nebo přímka) v levém okně.
- Výběr dalšího prvku obrysu: levým tlačítkem myši klepněte na požadovaný prvek obrysu. TNC zobrazí vybraný prvek obrysu modře. Pokud jsou ve zvoleném směru oběhu jednoznačně zvolitelné další prvky obrysu, tak TNC tyto prvky označí zeleně. Klepnutím na poslední zelený prvek převezmete všechny prvky do obrysového programu. V levém okně ukazuje TNC všechny zvolené obrysové prvky. Prvky označené ještě zeleně ukazuje TNC bez háčku ve sloupci **NC**. Tyto prvky TNC do obrysového programu neukládá.
- V případě potřeby můžete již vybrané prvky opět uvolnit novým klepnutím na prvek v pravém okně, ale navíc přidržte stisknutou klávesu CTRL.

Pokud jste vybrali poly-přímky, tak TNC ukáže v levém okně dvoustupňové ID-číslo. První číslo je pořadové číslo prvku obrysu, druhé číslo je číslo prvku dané poly-přímky ze souboru DXF.

ULOŽIT ZVOLENÉ ELEMENTY

- Uložení zvolených obrysových prvků do programu s popisným dialogem: TNC ukáže pomocné okno, v němž můžete zadat libovolný název souboru. Základní nastavení: název souboru DXF. Obsahuje-li název DXF přehlásky nebo prázdná místa, tak TNC nahradí tyto znaky podtržítkem.

ENT

- Potvrzení zadání: TNC uloží obrysový program do toho adresáře, kde je také uložen soubor DXF.

SMAZAT ZVOLENÉ ELEMENTY

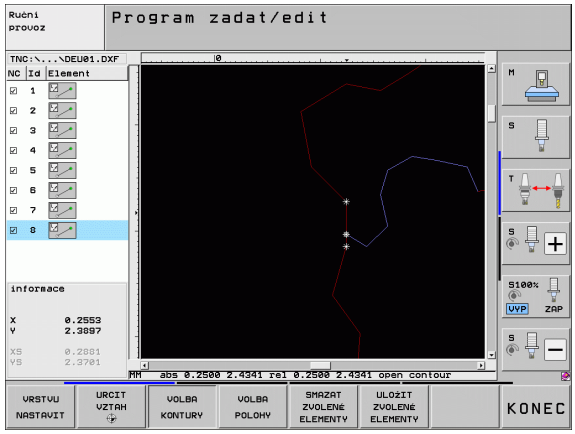
- Přejete-li si vybrat další obrysy: stiskněte softklávesu ZRUŠIT ZVOLENÉ PRVKY a zvolte další obrys podle předcházejícího popisu.

TNC předá dvě definice polotovaru (**BLK FORM**) do obrysového programu. První definice obsahuje rozměry celého souboru DXF, druhá – a proto účinnější 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 levém okně háčkem.

Dělení prvků obrysu, prodloužení, zkrácení

Pokud se zvolené prvky obrysu na výkresu stýkají natupo, tak musíte příslušné prvky nejdříve rozdělit. Tato funkce je vám automaticky k dispozici, pokud jste v režimu pro výběr obrysu.



Postupujte následovně:

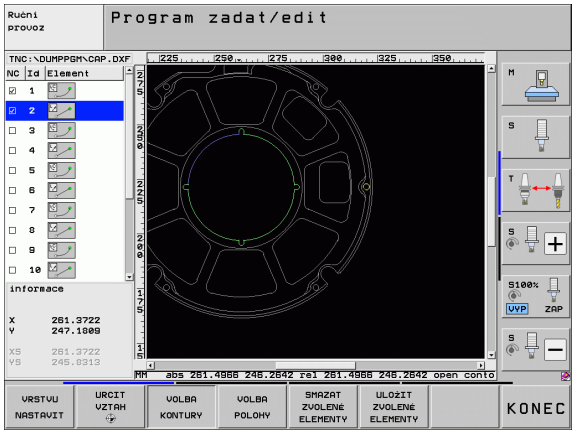
- Natupo přiléhající prvek obrysu je zvolený, takže je označen modře
- Klepněte na dělený prvek obrysu: TNC ukáže průsečík pomocí hvězdičky v kroužku a volitelné koncové body jednoduchou hvězdičkou.
- Klepněte na průsečík se stisknutou klávesou CTRL: TNC rozdělí prvek obrysu v průsečíku a body opět skryje. Popř. prodlouží nebo zkrátí TNC natupo doléhající prvek obrysu až k průsečíku obou prvků.
- Znovu klepněte na dělený prvek obrysu: TNC opět zobrazí průsečíky a koncové body.
- Klepněte na požadovaný koncový bod: TNC označí nyní dělený prvek modře
- Zvolte další prvek 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.

Aby se mohla tato funkce používat, musí být vybrané nejméně dva prvky obrysu, aby tím byl směr jednoznačně určen.

Informace o prvcích

TNC ukazuje na obrazovce vlevo dole různé informace o obrysovém prvku, který jste naposledy zvolili v levém nebo v pravém okně klepnutím myši.



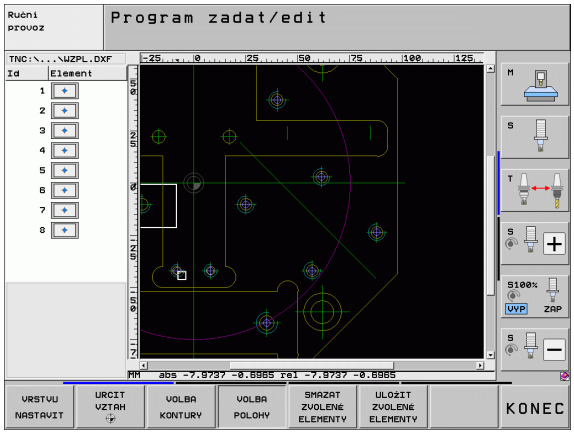
- Přímka
  Koncový bod přímek a navíc je šedý počáteční bod přímek
- Kruh, roztečná kružnice
  Střed kruhu, koncový bod kruhu a směr otáčení. Navíc je šedý počáteční bod a rádius kruhu

Volba a uložení obráběcích pozic

Abyste mohli volit obráběcí pozice, tak musíte používat Touch-Pad 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 (viz „Základní nastavení” na stránce 228).



Pro výběr obráběcích pozic máte tři možnosti:

- Jednotlivá volba:
  Požadovanou obráběcí pozici volíte jednotlivým kliknutím myší (viz „Jednotlivá volba” na stránce 237)
- Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí vyznačení oblasti myší:
  Tažením myší zvolíte všechny pozice vrtání ve vybrané oblasti. (viz „Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí vyznačení oblasti myší:” na stránce 238)
- Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí zadání průměru:
  Zadáním průměru vrtání zvolíte všechny vrtací pozice, obsažené v souboru DXF s tímto průměrem. (viz „Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí zadání průměru” na stránce 239)

Jednotlivá volba

VOLBA POLOHY

- Volba režimu pro výběr obráběcí pozice: TNC vypne vrstvy zobrazené v levém okně a pravé okno je aktivní pro výběr pozice.
- Volba obráběcí pozice: levým tlačítkem myši klepněte na požadovaný prvek: TNC ukazuje hvězdičkou volitelné obráběcí pozice, které leží na zvoleném prvku. Klepněte na některou hvězdičku: TNC převezme zvolenou pozici do levého okna (zobrazení symbolu bodu). Když kliknete na kruh, tak TNC převezme střed kruhu přímo jako obráběcí pozici.
- V případě potřeby můžete již vybrané prvky opět uvolnit novým klepnutím na prvek v pravém okně, ale navíc přidržte stisknutou klávesu CTRL (kliknout uvnitř označení).
- Přejete-li si určit obráběcí pozici průsečíkem dvou prvků, tak klepněte levým tlačítkem myši na první prvek: TNC ukáže pomocí hvězdičky volitelné obráběcí pozice.
- Klepněte levým tlačítkem myši na druhý prvek (přímka, úplný kruh nebo oblouk): TNC převezme průsečík prvků do levého okna (zobrazení symbolu bodu).

ULOŽIT ZVOLENÉ ELEMENTY

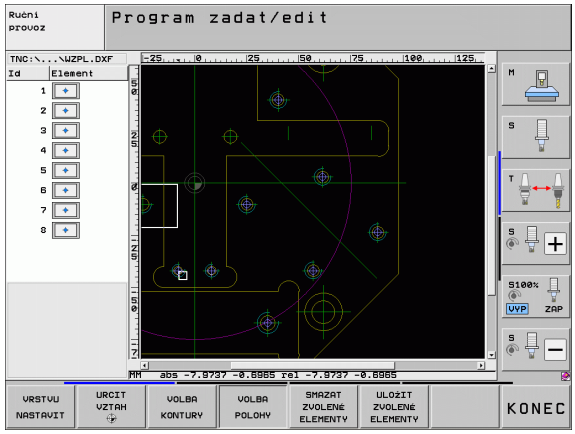
- Uložení vybraných obráběcích pozic do souboru bodů: TNC ukáže pomocné okno, v němž můžete zadat libovolný název souboru. Základní nastavení: název souboru DXF. Obsahuje-li název DXF přehlásky nebo prázdná místa, tak TNC nahradí tyto znaky podtržítkem.

ENT

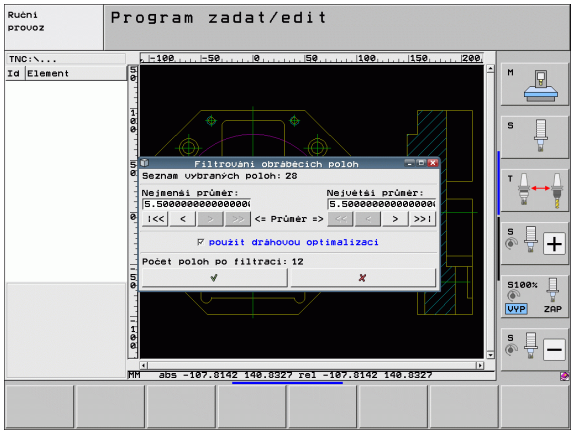
- Potvrzení zadání: TNC uloží obrysový program do toho adresáře, kde je také uložen soubor DXF.

SMAZAT ZVOLENÉ ELEMENTY

- Přejete-li si vybrat ještě další obráběcí pozice k jejich uložení do jiného souboru: stiskněte softklávesu ZRUŠIT ZVOLENÉ PRVKY a proveďte výběr podle předchozího popisu.



Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí vyznačení oblasti myší:



VOLBA POLOHY

- Volba režimu pro výběr obráběcí pozice: TNC vypne vrstvy zobrazené v levém okně a pravé okno je aktivní pro výběr pozice.
- Stiskněte klávesu Shift na klávesnici a levým tlačítkem myši obtáhněte oblast, v níž má TNC převzít všechny tam obsažené středy kruhů jako vrtací pozice: TNC zobrazí okno, ve kterém můžete třídit otvory podle jejich velikosti.
- Nastavte filtr (viz „Nastavení filtru” na stránce 240) a tlačítkem **Použít** potvrďte: TNC převezme zvolené pozice do levého okna (zobrazení symbolu bodu).
- V případě potřeby můžete již vybrané prvky opět uvolnit novým obtažením oblasti, ale navíc přidržte stisknutou klávesu CTRL.

ULOŽIT ZVOLENÉ ELEMENTY

- Uložení vybraných obráběcích pozic do souboru bodů: TNC ukáže pomocné okno, v němž můžete zadat libovolný název souboru. Základní nastavení: název souboru DXF. Obsahuje-li název DXF přehlásky nebo prázdná místa, tak TNC nahradí tyto znaky podtržítkem.

ENT

- Potvrzení zadání: TNC uloží obrysový program do toho adresáře, kde je také uložen soubor DXF.

SMAZAT ZVOLENÉ ELEMENTY

- Přejete-li si vybrat ještě další obráběcí pozice k jejich uložení do jiného souboru: stiskněte softklávesu ZRUŠIT ZVOLENÉ PRVKY a proveďte výběr podle předchozího popisu.

Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí zadání průměru

VOLBA POLOHY

▶ Volba režimu pro výběr obráběcí pozice: TNC vypne vrstvy zobrazené v levém okně a pravé okno je aktivní pro výběr pozice.

◁

▶ Zvolte poslední lištu softtlačítek

ZVOLTE PRUMER

▶ Otevřete dialog k zadání průměru: TNC ukáže pomocné okno, v němž můžete zadat libovolný průměr.

▶ Zadejte požadovaný průměr, potvrďte klávesou ENT: TNC prohledá soubor DXF po zadaném průměru a poté zobrazí okno, kde je průměr jež je nejblíže k vašemu zadanému průměru. Navíc můžete otvory dodatečně třídit podle jejich velikosti.

▶ Popř. nastavte filtr (viz „Nastavení filtru” na stránce 240) a tlačítkem **Použít** potvrďte: TNC převezme zvolené pozice do levého okna (zobrazení symbolu bodu).

▶ V případě potřeby můžete již vybrané prvky opět uvolnit novým obtažením oblasti, ale navíc přidržte stisknutou klávesu CTRL.

ULOŽIT ZVOLENÉ ELEMENTY

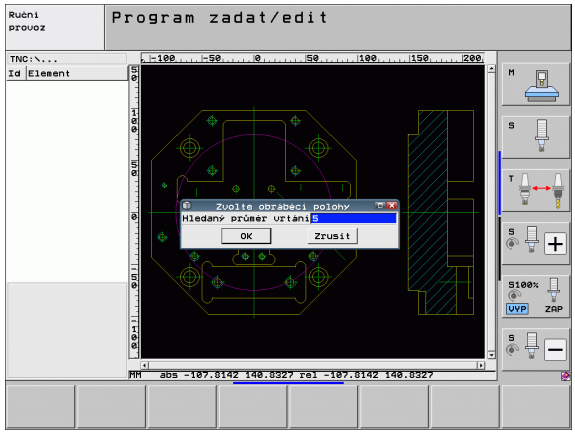
▶ Uložení vybraných obráběcích pozic do souboru bodů: TNC ukáže pomocné okno, v němž můžete zadat libovolný název souboru. Základní nastavení: název souboru DXF. Obsahuje-li název souboru DXF přehlásky nebo prázdná místa, tak TNC nahradí tyto znaky podtržítkem.

ENT

▶ Potvrzení zadání: TNC uloží obrysový program do toho adresáře, kde je také uložen soubor DXF.

SMAZAT ZVOLENÉ ELEMENTY

▶ Přejete-li si vybrat ještě další obráběcí pozice k jejich uložení do jiného souboru: stiskněte softklávesu ZRUŠIT ZVOLENÉ PRVKY a proveďte výběr podle předchozího popisu.



Nastavení filtru

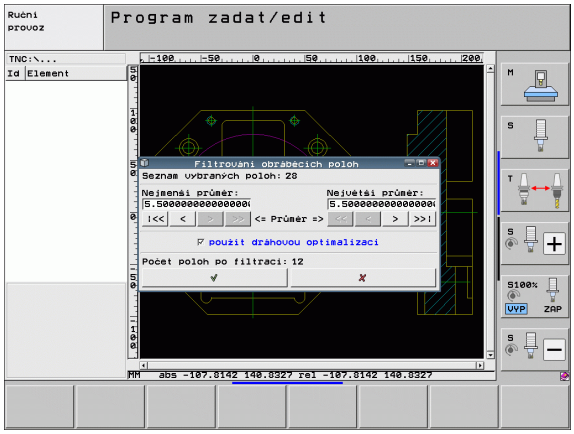
Po vašem označení pomocí rychlého výběru vrtacích pozic TNC zobrazí okno, kde je vlevo nejmenší a vpravo největší nalezený průměr vrtání. Tlačítky pod zobrazením průměrů můžete v levé oblasti nastavit spodní průměr a v pravé oblasti horní průměr tak, aby se převzaly vámi požadované průměry vrtání.

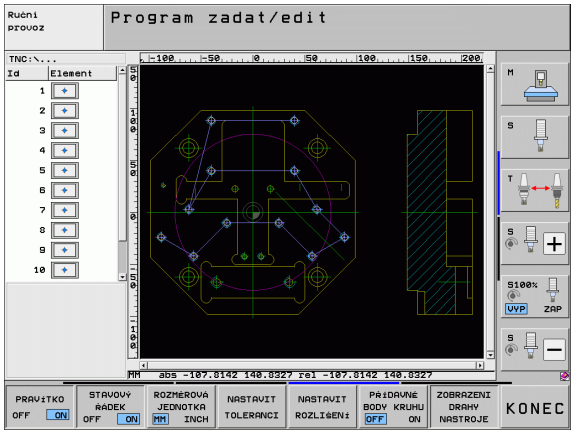
K dispozici jsou následující tlačítka:

Nastavení filtru nejmenšího průměru	Softtlačítko
Zobrazit nejmenší nalezený průměr (základní nastavení)	!<<
Zobrazit další nejmenší 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.	>>

Nastavení filtru největšího průměru	Softtlačítko
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	>
Zobrazit největší nalezený průměr (základní nastavení)	>>!

S možností **Použít optimalizaci dráhy** (základní nastavení je Použít optimalizaci dráhy) třídí TNC zvolené obráběcí pozice tak, aby nedošlo pokud možno k žádným zbytečným nevyužitým pojezdům. Dráha nástroje se může zobrazit softtlačítkem ZOBRAZIT DRÁHU NÁSTROJE (viz „Základní nastavení" na stránce 228).





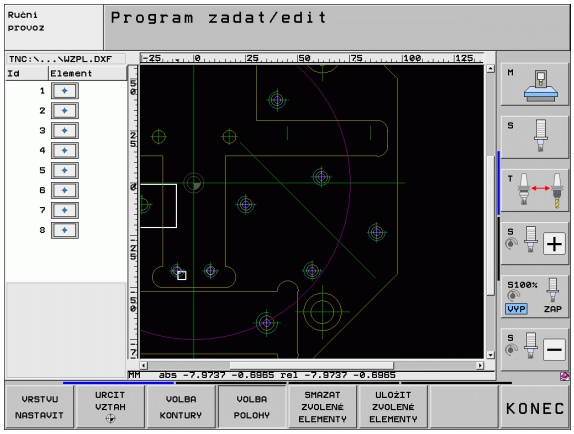
Informace o prvcích

TNC ukazuje na obrazovce vlevo dole souřadnice obráběcí pozice, kterou jste naposledy zvolili v levém nebo v pravém okně klepnutím myši.

Vrátit akce

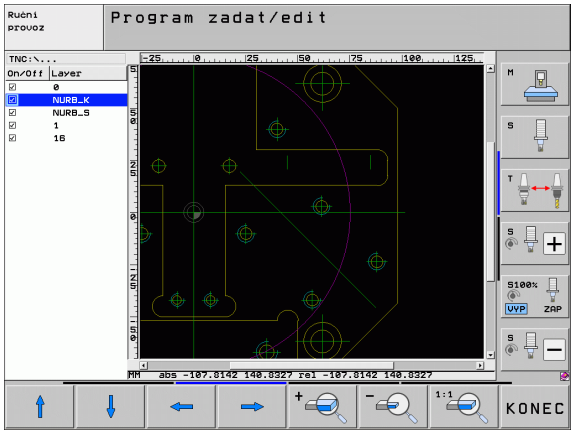
Poslední čtyři akce, které jste provedli v režimu k Výběru obráběcích pozic, můžete vrátit. K tomu jsou k dispozici v poslední liště softtlačítek tato softtlačítka:

Funkce	Softtlačítko
Vrátit poslední provedenou akci	POVEL ZPĚT
Opakovat poslední provedenou akci	OBNOVIT AKCI



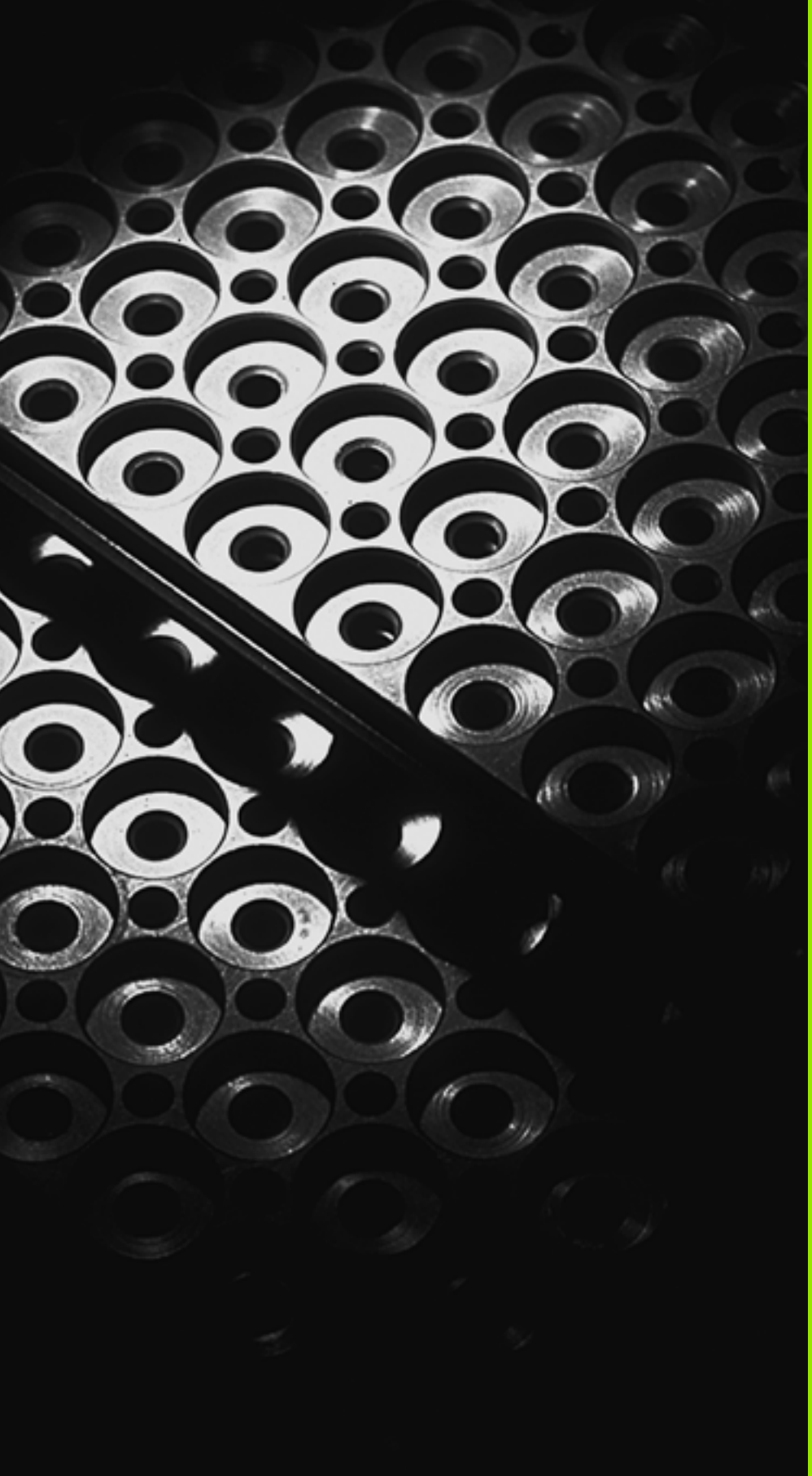
Funkce zvětšení (Zoom)

Aby se při výběru obrysů nebo bodů mohly snáze rozpoznat i menší detaily, tak TNC nabízí silnou funkci Zoom:



Funkce	Softtlačítko
Zvětšit obrobek. TNC zvětšuje zásadně tak, že se zvětší střed právě vybraného výřezu. Popřípadě umístěte výkres posuvníky do okna tak, aby byl požadovaný detail přímo viditelný po stisku softtlačítka.	
Zmenšit obrobek.	
Zobrazit obrobek v originální velikosti.	
Posunout oblast zvětšení nahoru.	
Posunout oblast zvětšení dolů.	
Posunout oblast zvětšení doleva.	
Posunout oblast zvětšení doprava.	

Používáte-li myš s kolečkem, tak můžete otáčením kolečka obraz zvětšovat či zmenšovat. Střed zvětšování leží na místě, kde se právě nachází ukazatel myši.



8

Programování: Podprogramy a opakování částí programu

8.1 Označování podprogramů a částí programu

Jednou naprogramované obráběcí kroky můžete nechat provádět opakovaně pomocí podprogramů a opakování části programu.

Návěstí (label)

Podprogramy a opakování částí programu začínají v programu obrábění označením **G98 I**, které je zkratkou pro LABEL (angl. návěstí, značka).

NÁVĚSTÍ dostane číslo od 1 do 999 nebo název, který mu určíte. Každé číslo NÁVĚSTÍ, popř. každý název NÁVĚSTÍ smíte v programu zadat jen jednou klávesou LABEL SET nebo zadáním **G98**. Počet zadatelných názvů NÁVĚSTÍ (LABEL) je omezen pouze interní pamětí.



Pokud zadáte jedno číslo návěstí, popř. jeho název vícekrát, pak TNC vypíše při ukončení bloku **G98** chybové hlášení. U velmi dlouhých programů můžete pomocí MP7229 omezit kontrolu na zadatelný počet bloků.

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

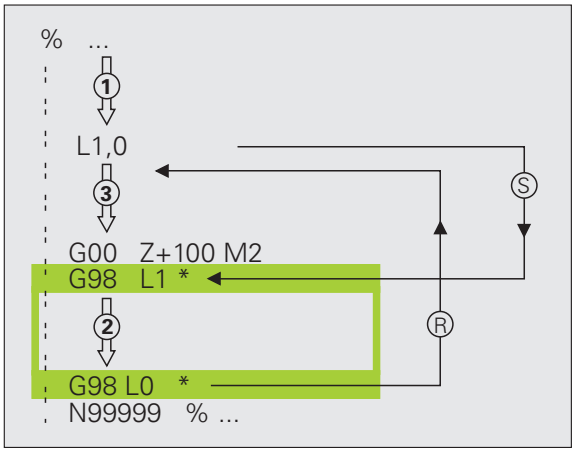
8.2 Podprogramy

Funkční princip

1 TNC provádí program obrábění až do vyvolání podprogramu **Ln,0**

2 Od tohoto místa vykonává TNC vyvolaný podprogram až do konce podprogramu **G98 L0**

3 Potom pokračuje TNC v provádění programu obrábění s blokem, který následuje za vyvoláním podprogramu **Ln,0**



Poznámky pro programování

- Hlavní program může obsahovat až 254 podprogramů
- Podprogramy můžete vyvolávat libovolně často v libovolném pořadí
- Podprogram nesmí vyvolávat sám sebe, pokud se nepoužije opakování (REP).
- Podprogramy programujte na konci hlavního programu (za blokem s M2, popřípadě M30)
- Pokud se podprogramy nacházejí v programu obrábění před blokem s M2 nebo M30, pak se provedou nejméně jednou i bez vyvolání

Programování podprogramu

LBL SET

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

Vyvolání podprogramu

LBL CALL

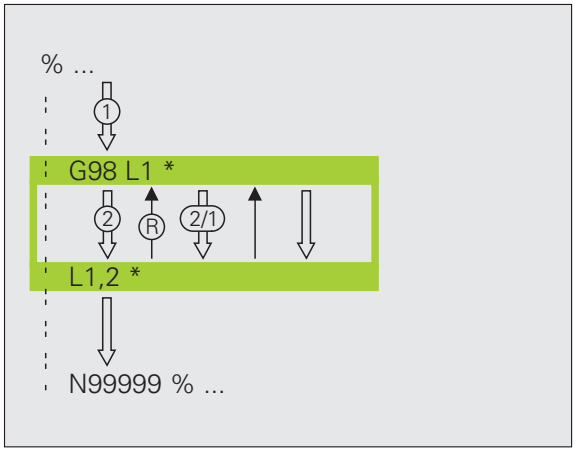
- Vyvolání podprogramu: Stiskněte klávesu LBL CALL
- **Vyvolání Podprogramu / Opakování**: zadejte číslo návěstí vyvolávaného podprogramu. Chcete-li použít název NÁVĚSTÍ: stiskněte softklávesu LBL-NÁZEV pro přechod do zadání textu. Pokud si přejete zadat číslo parametru řetězce jako cílovou adresu: Stiskněte softklávesu QS, TNC pak skočí na název návěstí, který je uvedený v definovaném parametru řetězce.

G98 L 0 není dovoleno, neboť to odpovídá vyvolání konce podprogramu.

8.3 Opakování částí programu

Návěstí G98

Opakování částí programu začínají označením **G98 L**. Opakování částí programu se zakončuje s **Ln,m**.



Funkční princip

1. TNC vykonává obráběcí program až ke konci části programu (**Ln,m**)
2. Poté TNC opakuje část programu mezi vyvolaným návěstím LABEL a vyvoláním **Ln,m** tolikrát, kolikrát jste zadali v parametru **M**
3. Potom TNC pokračuje v programu obrábění

Poznámky pro programování

- Část programu můžete opakovat až 65 534 krát po sobě
- Část programu provede TNC vždy o jednou navíc, než kolik opakování jste naprogramovali

Programování opakování částí programu

LBL SET

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

Vyvolání opakování části programu

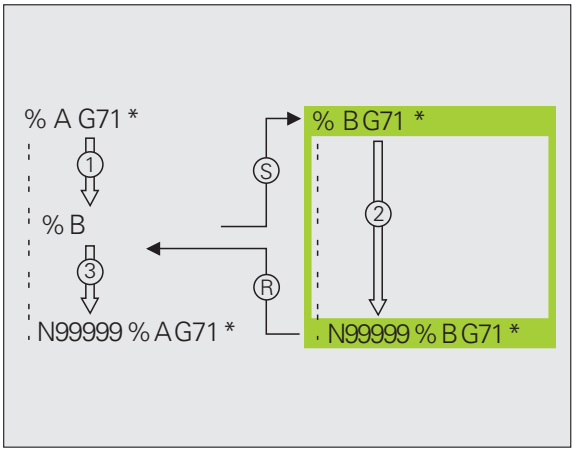
LBL CALL

- Stiskněte klávesu LBL CALL
- **Vyvolání Podprogramu / Opakování**: zadejte číslo návěstí vyvolávaného podprogramu. Chcete-li použít název NÁVĚSTÍ: stiskněte softklávesu LBL-NÁZEV pro přechod do zadání textu. Pokud si přejete zadat číslo parametru řetězce jako cílovou adresu: Stiskněte softklávesu QS, TNC pak skočí na název návěstí, který je uvedený v definovaném parametru řetězce.
- **Opakování REP**: zadejte počet opakování, potvrďte ho klávesou ENT.

8.4 Libovolný program jako podprogram

Funkční princip

1 TNC provádí program obrábění až do okamžiku, kdy vyvoláte jiný program pomocí **%**
2 Potom TNC provede vyvolaný program až do konce
3 Pak TNC pokračuje v provádění (volajícího) programu obrábění tím blokem, který následuje za vyvoláním programu



Poznámky pro programování

- Pro použití libovolného programu jako podprogramu nepotřebuje TNC žádné návěstí LABEL
- Vyvolaný program nesmí obsahovat žádnou z přídavných funkcí M2 nebo M30. Pokud jste ve vyvolaném programu definovali podprogramy s návěstím, tak můžete použít M2, popř. M30 s funkcí skoku **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99**, aby se tato část programu musela přeskočit
- Vyvolaný program nesmí obsahovat vyvolání **%** do vyvolávajícího programu (nekonečná smyčka)

Vyvolání libovolného programu jako podprogramu

PGM CALL

▶ Zvolení funkce k vyvolání programu: stiskněte klávesu PGM CALL

Program

▶ Stiskněte softklávesu PROGRAM

VYBER OKNA

▶ Stiskněte softklávesu VÝBĚR OKNA: TNC zobrazí okno, ve kterém můžete vybrat volaný program.

▶ Zvolte požadovaný program směrovými tlačítky nebo myší a potvrďte ho klávesou ENT: TNC zanese celou cestu do bloku **CALL PGM**

▶ Funkci ukončíte klávesou END

Můžete ale také zadat název programu nebo celou cestu vyvolávaného programu přímo pomocí klávesnice.

Vyvolávaný program musí být uložen na pevném disku TNC.

Zadáte-li jen jméno programu, pak se musí vyvolávaný program nacházet ve stejném adresáři jako volající program.

Jestliže se vyvolávaný program nenachází ve stejném adresáři jako volající program, pak zadejte úplnou cestu, např. **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H** nebo zvolte program softtlačítkem VÝBĚR OKNA.

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

Libovolný program můžete též vyvolat přes cyklus **G39**.

Q-parametry působí při **%** zásadně globálně. Mějte proto na paměti, že změny Q-parametrů ve vyvolávaném programu se příp. mohou projevit i ve vyvolávajícím programu.

Pozor nebezpečí kolize!

Přepočty souřadnic, které definujete ve vyvolaném programu a cíleně je nezrušíte, zůstanou v zásadě platné i pro volající program. Nastavení strojního parametru MP7300 zde na to nemá žádný vliv.

8.5 Vnořování

Druhy vnořování

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

Hloubka vnořování

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

- Maximální hloubka vnoření pro podprogramy: 8
- Maximální hloubka vnoření pro vyvolání hlavního programu: 6, přičemž **G79**působí jako vyvolání hlavního programu
- Opakování částí programů můžete vnořovat bez omezení

Podprogram v podprogramu

Příklad NC-bloků

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

Provádění programu

1. Hlavní program UPGMS je proveden až do bloku 17
2. Je vyvolán podprogram UP1 a proveden až do bloku 39
3. Vyvolá se podprogram 2 a provede se až do bloku 62. Konec podprogramu 2 a návrat do podprogramu, ze kterého byl vyvolán
4. Podprogram 1 se provede od bloku 40 až do bloku 45. Konec podprogramu 1 a návrat do hlavního programu UPGMS
5. Hlavní program UPGMS se provede od bloku 18 až do bloku 35. Návrat do bloku 1 a konec programu

Opakované opakování části programu

Příklad NC-bloků

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Začátek opakování části programu 1
...	
20 LBL 2	Začátek opakování části programu 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Část programu mezi tímto blokem a LBL 2
...	(blok 20) se opakuje dvakrát
35 CALL LBL 1 REP 1	Část programu mezi tímto blokem a LBL 1
...	(blok 15) se opakuje jednou
50 END PGM REPS MM	

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1 *	Začátek opakování části programu 1
...	
N20 G98 L2 *	Začátek opakování části programu 2
...	
N27 L2,2 *	Část programu mezi tímto blokem a G98 L2
...	(blok N200) je 2 krát opakovaná
N35 L1,1 *	Část programu mezi tímto blokem a G98 L1
...	(blok N150) je 1 krát opakovaná
N99999999 %REPS G71 *	

Provádění programu

1. Hlavní program REPS je proveden až k bloku 27
2. Část programu mezi bloky 27 a 20 je 2krát opakována
3. Hlavní program REPS se provede od bloku 28 do bloku 35
4. Část programu mezi blokem 35 a blokem 15 se zopakuje jednou (obsahuje opakování části programu mezi blokem 20 a blokem 27)
5. Hlavní program REPS se provede od bloku 36 do bloku 50 (konec programu)

Opakování podprogramu

Příklad NC-bloků

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1 *	Začátek opakování části programu 1
N11 L2,0 *	Vyvolání podprogramu
N12 L1,2 *	Část programu mezi tímto blokem a G98 L1
...	(blok N100) je 2 krát opakovaná
N19 G00 G40 Z+100 M2 *	Poslední blok hlavního programu s M2
N20 G98 L2 *	Začátek podprogramu
...	
N28 G98 L0 *	Konec podprogramu
N99999999 %UPGREP G71 *	

Provádění programu

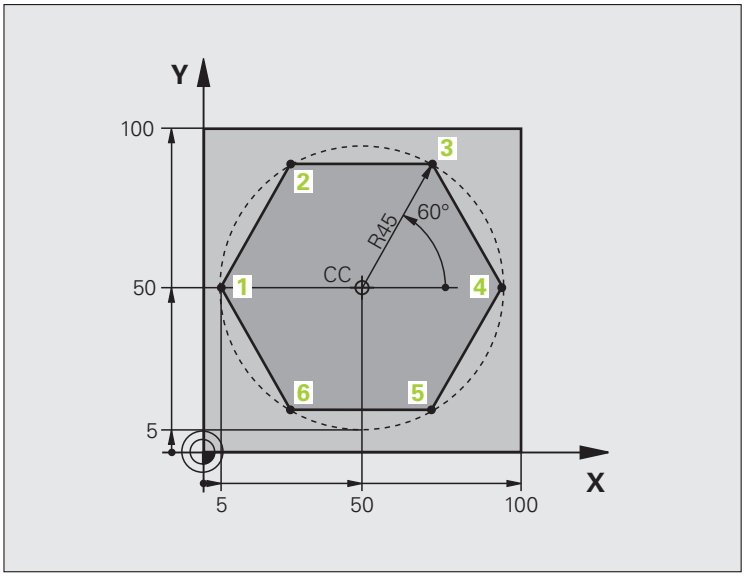
1. Hlavní program UPGREP se provede až do bloku 11
2. Vyvolá se podprogram 2 a provede se
3. Část programu mezi blokem 12 a blokem 10 se dvakrát zopakuje: podprogram 2 se dvakrát zopakuje.
4. Hlavní program UPGREP se provede od bloku 13 do bloku 19; konec programu

8.6 Příklady programování

Příklad: Frézování obrysu v několika přísuvech

Průběh programu

- Předpolohování nástroje na horní hranu obrobku
- Přírůstkové zadání přísuvu
- Frézování obrysu
- Opakování přísuvu a frézování obrysu



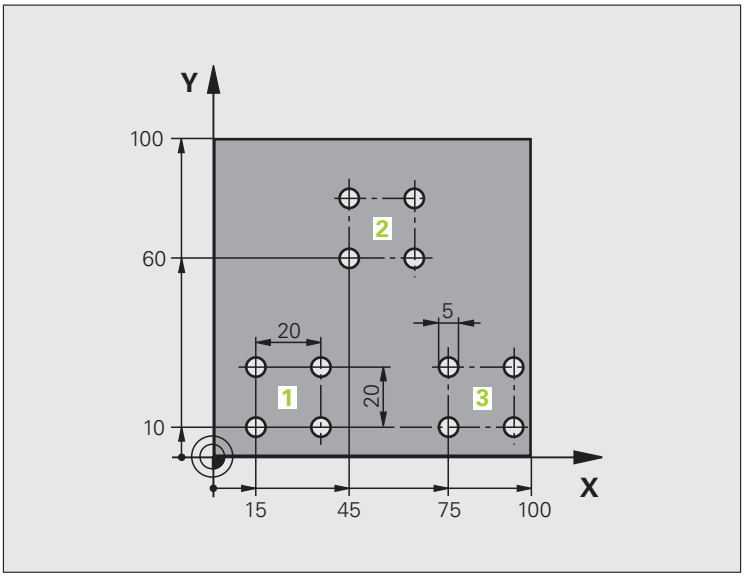
%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S3500 *	Vyvolání nástroje
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Odjetí nástroje
N60 I+50 J+50 *	Nastavit pól
N70 G10 R+60 H+180 *	Předpolohování v rovině obrábění
N80 G01 Z+0 F1000 M3 *	Předpolohování na horní hranu obrobku

N90 G98 L1 *	Značka pro opakování části programu
N100 G91 Z-4 *	Přírůstkově přísuv do hloubky (ve volném prostoru)
N110 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	První bod obrysu
N120 G26 R5 *	Najetí na obrys
N130 H+120 *	
N140 H+60 *	
N150 H+0 *	
N160 H-60 *	
N170 H-120 *	
N180 H+180 *	
N190 G27 R5 F500 *	Opuštění obrysu
N200 G40 R+60 H+180 F1000 *	Vyjetí nástroje
N210 L1,4 *	Skok zpátky k návěstí 1; celkem čtyřikrát
N220 G00 Z+250 M2 *	Odjetí nástroje, konec programu
N99999999 %PGMWDH G71 *	

Příklad: Skupiny děr

Průběh programu

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



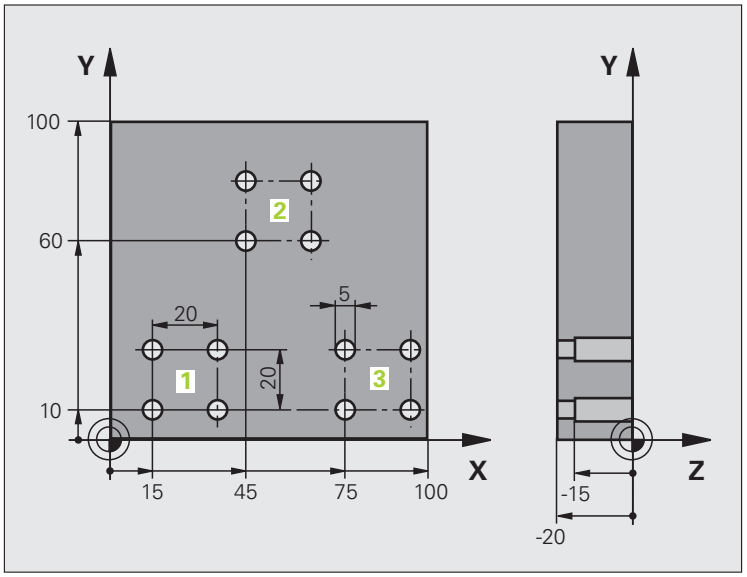
%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S3500 *	Vyvolání nástroje
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Odjetí nástroje
N60 G200 VRTAT	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-30 ;HLOUBKA	
Q206=300 ;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=0 ;ODJETÍ – ČAS NAHOŘE	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=2 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q211=0 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE	

N70 X+15 Y+10 M3 *	Najetí na bod startu skupiny děr 1
N80 L1,0 *	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
N90 X+45 Y+60 *	Najetí na bod startu skupiny děr 2
N100 L1,0 *	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
N110 X+75 Y+10 *	Najetí na bod startu skupiny děr 3
N120 L1,0 *	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
N130 G00 Z+250 M2 *	Konec hlavního programu
N140 G98 L1 *	Začátek podprogramu 1: skupina děr
N150 G79 *	Vyvolat cyklus pro vrtání 1
N160 G91 X+20 M99 *	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
N170 Y+20 M99 *	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
N180 X-20 G90 M99 *	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
N190 G98 L0 *	Konec podprogramu 1
N99999999 %UP1 G71 *	

Příklad: Skupina děr několika nástroji

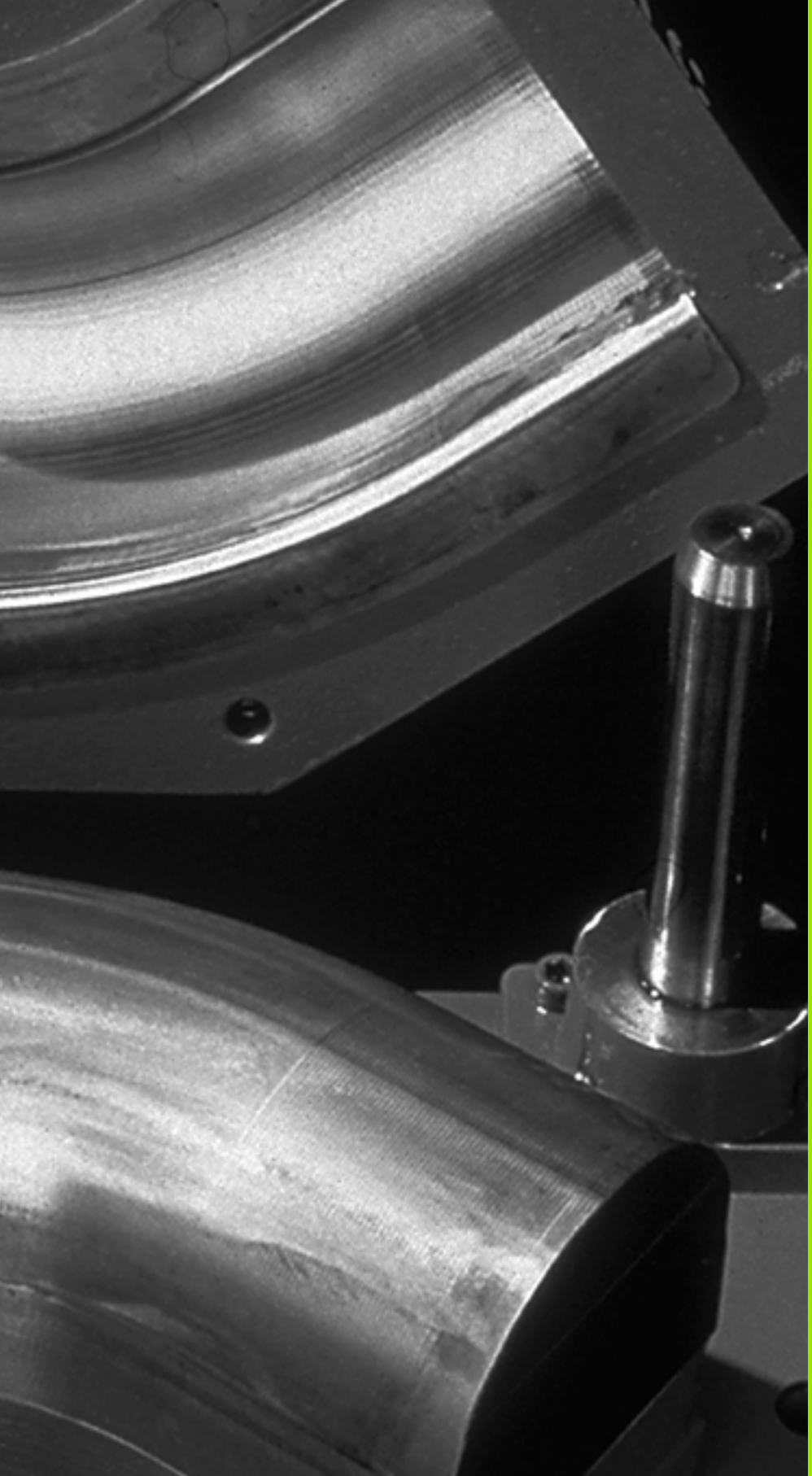
Průběh programu

- Programování obráběcích cyklů v hlavním programu
- Vyvolání kompletního vrtacího plánu (podprogram 1)
- Najetí na skupiny děr v podprogramu 1, vyvolání skupiny děr (podprogram 2)
- Skupina děr se naprogramuje jen jednou v podprogramu 2



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N60 T1 G17 S5000 *	Vyvolání nástroje – středicí vrták
N70 G00 G40 G90 Z+250 *	Odjetí nástroje
N80 G200 VRTÁNÍ	Definice cyklu navrtání středicích důlků
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-3 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	
Q202=3 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=0 ;ODJETÍ – ČAS NAHOŘE	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q211=0.2 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE	
N90 L1,0 *	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán

N100 G00 Z+250 M6 *	Výměna nástroje
N110 T2 G17 S4000 *	Vyvolání nástroje – vrták
N120 D0 Q201 P01 -25 *	Nová hloubka pro vrtání
N130 D0 Q202 P01 +5 *	Nový přísuv pro vrtání
N140 L1,0 *	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
N150 G00 Z+250 M6 *	Výměna nástroje
N160 T3 G17 S500 *	Vyvolání nástroje – výstružník
N80 G200 VYSTRUŽENÍ	Definice cyklu vystružování
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-15 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY	
Q211=0.2 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE	
Q208=400 ;POSUV PRO VYJETÍ	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
N180 L1,0 *	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
N190 G00 Z+250 M2 *	Konec hlavního programu
N200 G98 L1 *	Začátek podprogramu 1: kompletní vrtací plán
N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Najetí na bod startu skupiny děr 1
N220 L2,0 *	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
N230 X+45 Y+60 *	Najetí na bod startu skupiny děr 2
N240 L2,0 *	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
N250 X+75 Y+10 *	Najetí na bod startu skupiny děr 3
N260 L2,0 *	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
N270 G98 L0 *	Konec podprogramu 1
N280 G98 L2 *	Začátek podprogramu 2: skupina děr
N290 G79 *	Vyvolat cyklus pro vrtání 1
N300 G91 X+20 M99 *	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
N310 Y+20 M99 *	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
N320 X-20 G90 M99 *	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
N330 G98 L0 *	Konec podprogramu 2
N340 %UP2 G71 *	

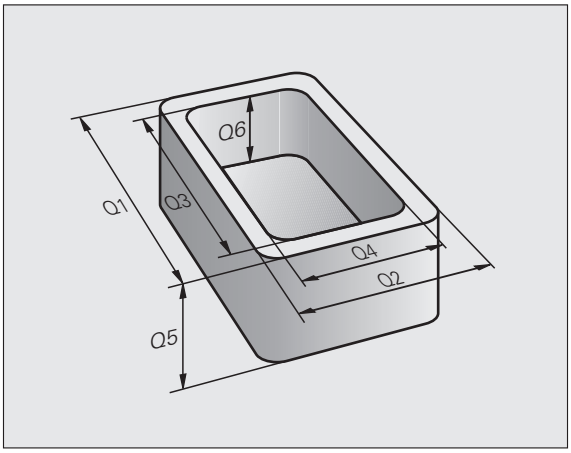


9

Programování:
Q-parametry

9.1 Princip a přehled funkcí

Pomocí parametrů můžete jedním programem obrábění definovat celé skupiny součástí. Toho dosáhnete zadáním zástupce namísto číselného údaje: Q-parametru.



Q-parametry lze například použít pro

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

Mimoto můžete pomocí Q-parametrů programovat obrysy, které jsou popsány pomocí matematických funkcí, nebo řídit provádění obráběcích kroků v závislosti na splnění logických podmínek.

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

Význam	Rozsah
Volně použitelné parametry účinné globálně pro všechny programy v paměti TNC, pokud nemůže dojít k přepsání SL-cykly	**Q0** až **Q99**
Parametry pro speciální funkce TNC	**Q100** až **Q199**
Parametry používané především pro cykly, všeobecně účinné pro všechny programy nacházející se v paměti TNC	**Q200** až **Q1199**
Parametry používané především pro cykly výrobců, všeobecně účinné pro všechny programy nacházející se v paměti TNC.	**Q1200** až **Q1399**
Parametry používané především pro cykly výrobce **Call-aktivní**, účinné všeobecně pro všechny programy v paměti TNC	**Q1400** až **Q1499**
Parametry používané především pro cykly výrobce **Def-aktivní**, účinné všeobecně pro všechny programy v paměti TNC	**Q1500** až **Q1599**

Význam	Rozsah
Volně použitelné parametry, všeobecně účinné pro všechny programy nacházející se v paměti TNC	**Q1600** až **Q1999**
Volně použitelné parametry **QL**, účinné pouze lokálně v daném programu	**QL0** až **QL499**
Volně použitelné parametry **QR**, trvale (permanentě) účinné, i po výpadku napájení	**QR0** až **QR499**

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

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

Připomínky pro programování

Q-parametry a číselné hodnoty smíte v programu zadávat smíšeně.

Q-parametrům můžete přiřazovat číselné hodnoty od -999 999 999 do +999 999 999, celkově je tedy včetně znaménka povoleno 10 míst. Desetinnou čárku můžete umístit na libovolném místě. Interně může TNC počítat s číselnými hodnotami až do šířky 57 bitů před a do 7 bitů za desetinnou čárkou (šířka čísla 32 bitů odpovídá desítkové hodnotě 4 294 967 296).

Parametrům **QS** můžete přiřadit maximálně 254 znaků.

TNC přiřazuje některým Q- a QS-parametrům samočinně stále stejná data, například Q-parametru **Q108** aktuální rádius nástroje, viz „Předobsazené Q-parametry”, strana 295.

Používáte-li parametry **Q60** až **Q99** v zaklíčovaných cyklech výrobce, pak nadefinujte strojním parametrem MP7251, zda tyto parametry mají působit pouze lokálně v cyklech výrobce (soubory .CYC) nebo globálně pro všechny programy.

Strojním parametrem 7300 definujete, zda má TNC na konci programu vynulovat Q-parametry, nebo zda se mají jejich hodnoty zachovat. Uvědomte si, že toto nastavení nemá žádný vliv na vaše programy s Q-parametry!

Vyvolání funkcí Q-parametrů

Zatímco zadáváte program obrábění, stiskněte klávesu „Q“ (v poli pro číselná zadání a volbu osy pod klávesou –/+). TNC pak nabídne následující softtlačítka:

Skupina funkcí	Softtlačítko	Strana
Základní matematické funkce	Základní funkce	Strana 267
Úhlové funkce	Úhlové funkce	Strana 269
Rozhodování když/pak, skoky	Skok	Strana 271
Ostatní funkce	Zvláštní funkce	Strana 274
Přímé zadávání vzorců	Postup	Strana 280
Funkce pro obrábění složitých obrysů	Vzorec obrysu	Příručka cyklů
Funkce pro práci s texty	ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ	Strana 284

Stisknete-li na klávesnici ASCII klávesu Q, tak TNC otevře dialog pro přímé zadání vzorce.

K definování nebo přiřazení lokálních parametrů **QL** stiskněte v libovolném dialogu nejdříve klávesu Q a poté klávesu L na klávesnici ASCII.

K definování nebo přiřazení permanentních parametrů **QR** stiskněte v libovolném dialogu nejdříve klávesu Q a poté klávesu R na klávesnici ASCII.

9.2 Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot

Použití

Pomocí funkce Q-parametrů **D0: PŘIŘAZENÍ** můžete Q-parametrům přiřadit číselné hodnoty. Pak použijete v programu obrábění namísto číselné hodnoty Q-parametr.

Příklad NC-bloků

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

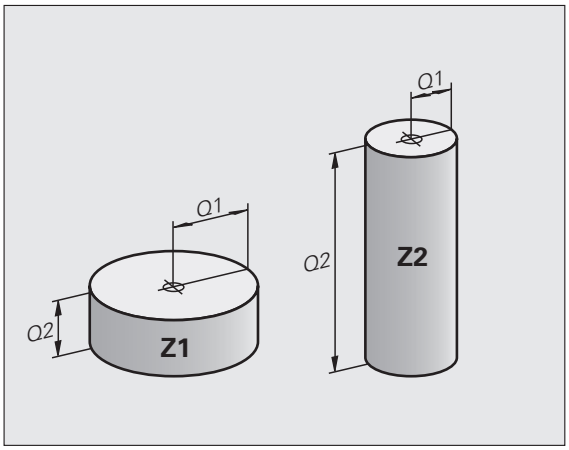
Pro skupiny součástí naprogramujte například charakteristické rozměry obrobku jako Q-parametry.

Pro obrábění jednotlivých součástí pak přiřadíte každému z těchto parametrů odpovídající číselnou hodnotu.

Příklad

Válec s Q-parametry

Rádius válce	R = Q1
Výška válce	H = Q2
Válec Z1	Q1 = +30 Q2 = +10
Válec Z2	Q1 = +10 Q2 = +50



9.3 Popis obrysů pomocí matematických funkcí

Použití

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

- Zvolení funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu Q (v poli pro číselná zadání, vpravo). Lišta softtlačítek zobrazí funkce Q-parametrů.
- Zvolte základní matematické funkce: stiskněte softklávesu ZÁKLADNÍ FUNKCE. TNC zobrazí následující softtlačítka:

Přehled

Funkce	Softtlačítko
D00: PŘIŘAZENÍ např. **D00 Q5 P01 +60 *** Přímé přiřazení hodnoty.	
D01: SČÍTÁNÍ např. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Vytvoření a přiřazení součtu dvou hodnot	
D02: ODČÍTÁNÍ např. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** Vytvoření a přiřazení rozdílu dvou hodnot	
D03: NÁSOBENÍ např. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** Vytvoření a přiřazení součinu dvou hodnot	
D04: DĚLENÍ např. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Vytvoření a přiřazení podílu dvou hodnot **Zakázáno:** dělení 0!	
D05: ODMOCNINA např. **D05 Q50 P01 4 *** Vytvoření a přiřazení druhé odmocniny z čísla **Zakázáno:** odmocnina ze záporné hodnoty!	

Vpravo od znaku „=“ můžete zadat:

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

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

Programování základních aritmetických operací

Příklad:

Q	Zvolte funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu Q.
Základní funkce	Zvolte základní matematické funkce: stiskněte softklávesu ZÁKL. FUNKCE.
D0 X = Y	Zvolte funkci Q-parametru PŘIŘAZENÍ: stiskněte softklávesu D0 X = Y
ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?	
5 ENT	Zadejte číslo Q-parametru: 5
1. HODNOTA NEBO PARAMETR?	
10 ENT	Q5 přiřadit číselnou hodnotu 10
Q	Zvolte funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu Q.
Základní funkce	Zvolte základní matematické funkce: stiskněte softklávesu ZÁKL. FUNKCE.
D3 X * Y	Zvolte funkci Q-parametru NÁSOBENÍ: stiskněte softklávesu D3 X * Y
ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?	
12 ENT	Zadejte číslo Q-parametru: 12
1. HODNOTA NEBO PARAMETR?	
Q5 ENT	Zadejte Q5 jako první hodnotu
2. HODNOTA NEBO PARAMETR?	
7 ENT	Zadejte 7 jako druhou hodnotu

Příklad: Programové bloky v TNC

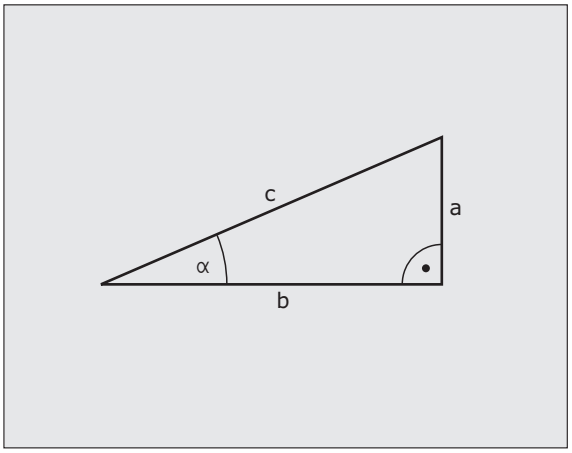
```
N17 D00 Q5 P01 +10 *
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *
```

9.4 Úhlové funkce (trigonometrie)

Definice

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

Sinus: sin α = a / c
Kosinus: cos α = b / c
Tangens: tan α = a / b = sin α / cos α



Přitom je

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

Z tangenty může TNC zjistit úhel:

α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Příklad:

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57 °

Navíc platí:

$a^2 + b^2 = c^2$ (kde $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programování úhlových funkcí

Úhlové funkce se objeví po stisknutí softklávesy ÚHLOVÉ FUNKCE. TNC ukáže softtlačítka v následující tabulce.

Programování: srovnej „Příklad: Programování základních početních operací"

Funkce	Softtlačítko
D06: SINUS např. **D06 Q20 P01 -Q5 *** Určení a přiřazení sinusu úhlu ve stupních (°)	D6 SIN(X)
D07: KOSINUS např. **D07 Q21 P01 -Q5 *** Určení a přiřazení kosinusu úhlu ve stupních (°)	FN7 COS(X)
D08: ODMOCNINA ZE SOUČTU DRUHÝCH MOCNIN např. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** Určení a přiřazení délky ze dvou hodnot	D8 X LEN Y
D13: ÚHEL např. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *** Určení a přiřazení úhlu pomocí arctan ze dvou stran nebo pomocí sin a cos úhlu (0 < úhel < 360 °).	D13 X ANG Y

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

Použití

Při rozhodování když/pak (implikaci) porovnává TNC jeden Q-parametr s jiným Q-parametrem nebo číselnou hodnotou. Pokud je podmínka splněna, pak pokračuje TNC v programu obrábění na LABEL (návěstí), které je naprogramované za podmínkou (LABEL viz „Označování podprogramů a částí programu”, strana 244). Není-li podmínka splněna, pak provede TNC následující blok.

Pokud chcete vyvolat jiný program jako podprogram, pak naprogramujte za LABEL vyvolání **%**.

Nepodmíněné skoky

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

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Programování rozhodování když/pak

Pro zadání adresy skoku existují tři možnosti:

- číslo návěstí, volitelné softtlačítkem LBL-ČÍSLO
- název návěstí, volitelný softtlačítkem LBL-NÁZEV
- parametr textového řetězce, volitelný softtlačítkem QS

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

Funkce	Softtlačítko
D09: JE-LI ROVNO, POTOM SKOK např. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" *** Jsou-li si obě hodnoty nebo oba parametry rovny, pak skok na zadané návěstí	D9 IF X EQ Y GOTO
D10: NENÍ-LI ROVNO, POTOM SKOK např. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Jestliže se obě hodnoty nebo oba parametry nerovnají, pak skok na zadané návěstí	D10 IF X NE Y GOTO
D11: JE-LI VĚTŠÍ, POTOM SKOK např. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 *** Je-li první hodnota nebo parametr větší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěstí	D11 IF X GT Y GOTO
D12: JE-LI MENŠÍ, POTOM SKOK např. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" *** Je-li první hodnota nebo parametr menší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěstí	D12 IF X LT Y GOTO

9.6 Kontrola a změna Q-parametrů

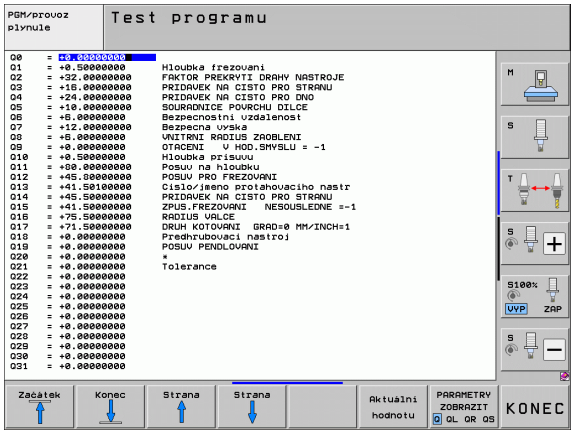
Postup

Q-parametry můžete kontrolovat a měnit během vytváření, testování a zpracování v režimech Program zadat/editovat, Test programu, Provádění programu plynule a Provádění programu po blocích.

- Případně zrušte provádění programu (například stiskněte externí tlačítko STOP a softtlačítko INTERNÍ STOP) či zastavte test programu.

Q

- Vyvolání funkcí Q-parametrů: stiskněte klávesu Q případně softtlačítko Q INFO v režimu Program zadat/editovat
- TNC ukáže seznam všech parametrů a příslušných aktuálních hodnot. Požadovaný parametr zvolte směrovými klávesami nebo softtlačítky pro listování po stránkách
- Chcete-li změnit hodnotu, zadejte novou hodnotu a potvrďte ji klávesou ENT
- Nechcete-li hodnotu měnit, pak stiskněte softklávesu AKTUÁLNÍ HODNOTA nebo ukončete dialog stisknutím klávesy END



Parametry používané TNC v cyklech nebo interně používané parametry mají komentář.

Přejete-li si zkontrolovat nebo změnit lokální, globální nebo textový parametr, tak stiskněte softklávesu ZOBRAZIT PARAMETRY Q QL QR QS. TNC pak zobrazí všechny příslušné parametry, výše popsané funkce platí také.

9.7 Přídavné funkce

Přehled

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

Funkce	Softtlačítko	Strana
D14:ERROR Vydání chybových hlášení	D14 CHYBA =	Strana 275
D15:PRINT Neformátovaný výstup textů nebo hodnot Q-parametrů	D15 TISK	Strana 279
D19:PLC Předání hodnot do PLC	D19 PLC=	Strana 279

D14: ERROR (CHYBA): Vydání chybových hlášení

Pomocí funkce **D14** můžete nechat vydávat hlášení řízená programem, která jsou předvolená od výrobce stroje, případně od firmy HEIDENHAIN: když TNC během zpracování programu či jeho testu dojde k bloku s **D14**, tak přeruší činnost a vydá hlášení. Potom musíte program znovu odstartovat. Čísla chyb: viz tabulku dále.

Rozsah čísel chyb	Standardní dialog
0 ... 299	FN 14: číslo chyby 0 … 299
300 ... 999	Dialog specifický pro daný stroj
1000 ... 1099	Interní chybová hlášení (viz tabulku vpravo)

Příklad NC-bloku

TNC má vypsat hlášení, které je uloženo pod číslem chyby 254

```
N180 D14 P01 254 *
```

Chybová hlášení předvolená fou HEIDENHAIN

Číslo chyby	Text
1000	Vřeteno?
1001	Chybí osa nástroje
1002	Rádius nástroje je příliš malý
1003	Rádius nástroje je příliš velký
1004	Pracovní rozsah překročen
1005	Výchozí poloha chybná
1006	NATOČENÍ není dovoleno
1007	ZMĚNA MĚŘÍTKA není dovolena
1008	ZRCADLENÍ není dovoleno
1009	POSUNUTÍ není dovoleno
1010	Chybí posuv
1011	Chybná vstupní hodnota
1012	Chybné znaménko
1013	Úhel není dovolen
1014	Bod dotyku není dosažitelný
1015	Příliš mnoho bodů

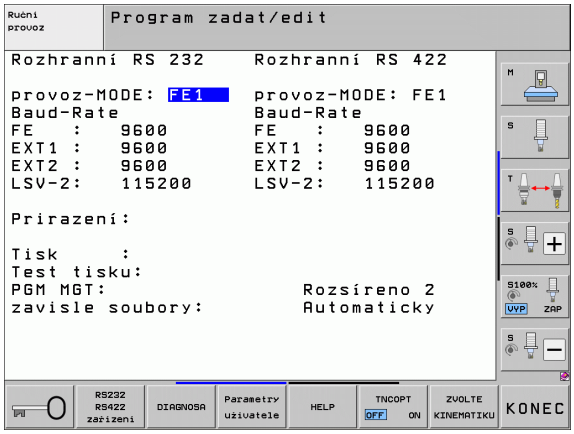
Číslo chyby	Text
1016	Rozporné zadání
1017	CYKLUS je neúplný
1018	Chybně definovaná rovina
1019	Programována chybná osa
1020	Chybné otáčky
1021	Korekce rádiusu není definována
1022	Zaoblení není definováno
1023	Rádius zaoblení příliš velký
1024	Není definován start programu
1025	Příliš hluboké vnořování
1026	Chybí vztah úhlu
1027	Není definován obráběcí cyklus
1028	Příliš malá šířka drážky
1029	Příliš malá kapsa
1030	Q202 není definován
1031	Q205 není definován
1032	Q218 zadat větší než Q219
1033	CYCL 210 není dovolen
1034	CYCL 211 není dovolen
1035	Q220 je příliš veliký
1036	Q222 zadat větší než Q223
1037	Q244 zadat větší než 0
1038	Q245 zadat různý od Q246
1039	Rozsah úhlu zadat < 360 °
1040	Q223 zadat větší než Q222
1041	Q214: 0 není povolena
1042	Není definován směr pojezdu
1043	Není aktivní žádná tabulka nulových bodů
1044	Chyba polohy: střed 1. osy

Číslo chyby	Text
1045	Chyba polohy: střed 2. osy
1046	Díra příliš malá
1047	Díra příliš velká
1048	Čep příliš malý
1049	Čep příliš velký
1050	Příliš malá kapsa: opravit 1.A.
1051	Příliš malá kapsa: opravit 2.A.
1052	Kapsa je příliš velká: zmetek 1.A.
1053	Kapsa je příliš velká: zmetek 2.A.
1054	Čep je příliš malý: zmetek 1.A.
1055	Čep je příliš malý: zmetek 2.A.
1056	Čep je příliš velký: opravit 1.A.
1057	Čep je příliš velký: opravit 2.A.
1058	TCHPROBE 425: chyba max. rozměru
1059	TCHPROBE 425: chyba min. rozměru
1060	TCHPROBE 426: chyba max. rozměru
1061	TCHPROBE 426: chyba min. rozměru
1062	TCHPROBE 430: průměr je příliš velký
1063	TCHPROBE 430: průměr je příliš malý
1064	Není definována osa měření
1065	Překročena tolerance zlomení nástroje
1066	Q247 zadat různý od 0
1067	Hodnotu Q247 zadat větší než 5
1068	Tabulka nulových bodů?
1069	Druh frézování Q351 zadat různý od 0
1070	Zmenšit hloubku závitu
1071	Provést kalibraci
1072	Tolerance překročena
1073	Předvýpočet a start z bloku N je aktivní

Číslo chyby	Text
1074	ORIENTACE není dovolena
1075	3D-ROT není dovoleno
1076	3D-ROT aktivovat
1077	Zadat hloubku zápornou
1078	Q303 v měřicím cyklu není definováno!
1079	Osa nástroje není povolena
1080	Vypočítaná hodnota je chybná
1081	Měřicí body jsou rozporné
1082	Bezpečná výška špatně zadána
1083	Hloubka zanoření je rozporná
1084	Nedovolený cyklus obrábění
1085	Řádek je chráněn proti zápisu
1086	Přídavek je větší než hloubka
1087	Není definován vrcholový úhel
1088	Rozporuplná data
1089	Poloha drážky 0 není povolena
1090	Zadat přísuv různý od 0
1091	Přepnutí Q399 není povoleno
1092	Nástroj není definován
1093	Číslo nástroje není povoleno
1094	Název nástroje není povolen
1095	Volitelný software není aktivní
1096	Restore (Obnovení) kinematiky není možné
1097	Funkce není dovolena
1098	Rozměry polotovaru jsou rozporné
1099	Měřicí poloha není dovolena
1100	Přístup do kinematiky není možný
1101	Měřicí pozice není v rozsahu pojezdu
1102	Kompenzace presetu není možná

D15 PRINT: Výstup textu nebo hodnot Q-parametrů

Nastavení datového rozhraní: v položce nabídky PRINT, respektive PRINT-TEST nadefinujte cestu, kam má TNC ukládat texty nebo hodnoty Q-parametrů. Viz „Přiřazení", strana 544.



Pomocí funkce **D15** můžete vypsat přes datové rozhraní hodnoty Q-parametrů a chybová hlášení, například na tiskárnu. Jestliže tyto hodnoty uložíte interně nebo odešlete do počítače, uloží TNC data do souboru %FN15RUN.A (výstup během provádění programu) nebo do souboru %FN15SIM.A (výstup během testu programu).

Vydávání se provádí ze zásobníku a spustí se nejpozději na konci programu, nebo když zastavíte program. Během provozního režimu Po bloku se přenos dat spouští na konci bloku.

Výpis dialogů a chybových hlášení s FN 15: PRINT (TISK) "Hodnota čísla"

Číselná hodnota 0 až 99:	Dialogy pro cykly výrobce
od 100:	Chybová hlášení PLC

Příklad: Výpis dialogu číslo 20

```
N67 D15 P01 20 *
```

Výpis dialogů a Q-parametrů s D15 PRINT „Q-parametr"

Příklad použití: Protokolování měření obrobku.

Vypsat můžete současně až šest Q-parametrů a číselných hodnot. TNC je oddělí lomítky.

Příklad: Výpis dialogu 1 a číselné hodnoty Q1

```
N70 D15 P01 1 P02 Q1 *
```

D19 PLC: Předání hodnot do PLC

Pomocí funkce **D19** můžete předat až dvě čísla nebo Q-parametry do PLC.

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

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

```
N56 D19 P01 +10 P02 +Q3 *
```

9.8 Přímé zadání vzorce

Zadání vzorce

Pomocí softtlačítek můžete do programu obrábění zadávat přímo matematické vzorce, které obsahují více početních operací:

Matematické spojovací funkce se objeví po stisknutí softtlačítka VZOREC. TNC zobrazí následující softtlačítka v několika lištách:

Spojovací funkce	Softtlačítko
Sčítání např. **Q10 = Q1 + Q5**	+
Odčítání např. **Q25 = Q7 – Q108**	-
Násobení např. **Q12 = 5 * Q5**	*
Dělení např. **Q25 = Q1 / Q2**	/
Úvodní závorka např. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	(
Koncová závorka např. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	)
Druhá mocnina (angl. square) např. **Q15 = SQ 5**	SQ
Druhá odmocnina (angl. square root) např. **Q22 = SQRT 25**	SQRT
Sinus úhlu např. **Q44 = SIN 45**	SIN
Kosinus úhlu např. **Q45 = COS 45**	COS
Tangens úhlu např. **Q46 = TAN 45**	TAN
Arkus sinus Inverzní funkce sinusu; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přepona např. **Q10 = ASIN 0,75**	ASIN
Arkus kosinus Inverzní funkce kosinusu; určení úhlu z poměru přilehlá odvěsna/přepona např. **Q11 = ACOS Q40**	ACOS

Spojovací funkce	Softtlačítko
Arkus tangens Inverzní funkce tangens; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přilehlá odvěsna např. **Q12 = ATAN Q50**	ATAN
Umocňování hodnot např. **Q15 = 3^3**	^
Konstanta PI (3,14159) např. **Q15 = PI**	PI
Vytvoření přirozeného logaritmu (LN) čísla Základ 2,7183 např. **Q15 = LN Q11**	LN
Vytvoření logaritmu čísla, základ 10 např. **Q33 = LOG Q22**	LOG
Exponenciální funkce, 2,7183 na n-tou např. **Q1 = EXP Q12**	EXP
Negace hodnoty (vynásobení číslem -1) např. **Q2 = NEG Q1**	NEG
Odříznutí desetinných míst Vytvoření celého čísla např. **Q3 = INT Q42**	INT
Vytvoření absolutní hodnoty čísla např. **Q4 = ABS Q22**	ABS
Odříznutí míst před desetinnou čárkou Vytvoření zlomku např. **Q5 = FRAC Q23**	FRAC
Test znaménka čísla např. **Q12 = SGN Q50** Pokud je vrácená hodnota Q12 = 1, pak Q50 >=0 Pokud je vrácená hodnota Q12 = -1, pak Q50 <0	SGN
Výpočet modulové hodnoty (zbytku dělení) např. **Q12 = 400 % 360** Výsledek: Q12 = 40	%

Výpočetní pravidla

Pro programování matematických vzorců platí následující pravidla:

Tečkové výpočty před čárkovými

```
12  Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1. výpočetní krok 5 * 3 = 15
2. výpočetní krok 2 * 10 = 20
3. výpočetní krok 15 + 20 = 35

nebo

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

1. výpočetní krok 10 na druhou = 100
2. výpočetní krok 3 na třetí = 27
3. výpočetní krok 100 – 27 = 73

Distributivní zákon

Distributivní zákon při výpočtech se závorkami

a * (b + c) = a * b + a * c

Příklad zadání

Výpočet úhlu pomocí arkus tangens z protilehlé odvěsny (Q12) a přilehlé odvěsny (Q13); výsledek přiřadit parametru Q25:

Q Postup — Volba zadávání vzorce: stiskněte klávesu Q a softtlačítko VZOREC, nebo použijte rychlé zadání:

Q — Stiskněte tlačítko S na klávesnici ASCII

ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?

ENT 25 — Zadejte číslo parametru

▷ ATAN — Přepínejte lišty softtlačítek a zvolte funkci arkus tangens

◁ (— Přepínejte lišty softtlačítek a otevřete závorku

Q 12 — Zadejte číslo Q-parametru 12

/ — Zvolte dělení

Q 13 — Zadejte číslo Q-parametru 13

) END — Uzavřete závorku a ukončete zadání vzorce

Příklad NC-bloku

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

9.9 Řetězcové parametry

Funkce pro zpracování řetězců

Zpracování textových řetězců (anglicky string = řetězec znaků) pomocí parametrů QS můžete používat k přípravě proměnných řetězců znaků.

Parametru řetězce můžete přiřadit posloupnost znaků (písmen, číslic, speciálních znaků, řídicích znaků a prázdných znaků) o délce až 256 znaků. Přiřazené, popř. načtené hodnoty, můžete níže uvedenými funkcemi také dále zpracovávat a kontrolovat. Stejně jako při programování s Q-parametry máte k dispozici celkem 2 000 QS-parametrů (viz též „Princip a přehled funkcí" na stránce 262).

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

Funkce obsažené v ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ	Softtlačítko	Strana
Přiřazení řetězcového parametru	STRING	Strana 285
Řetězení parametrů řetězce		Strana 285
Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru	TOCHAR	Strana 287
Kopírovat část řetězcového parametru	SUBSTR	Strana 288
Kopírovat systémová data obsažená v parametru textového řetězce	SYSSTR	Strana 289

Funkce textových řetězců ve funkci POSTUP	Softtlačítko	Strana
Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu	TONUMB	Strana 291
Prověření řetězcového parametru	INSTR	Strana 292
Přečtení délky řetězcového parametru	STRLEN	Strana 293
Porovnání abecedního pořadí	STRCOMP	Strana 294

Používáte-li funkci ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ, tak je výsledkem provedené výpočetní operace vždy řetězec. Používáte-li funkci POSTUP, tak je výsledkem provedené výpočetní operace vždy číselná hodnota.

Přiřazení řetězcového parametru

Před použitím řetězcových proměnných je musíte nejdříve přiřadit. K tomu použijte příkaz **DECLARE STRING** (DEKLAROVAT ŘETĚZEC).

SPEC FCT

▶ Zobrazte lišty softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

▶ Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

STRING FUNKCE

▶ Zvolte funkce textových řetězců

DECLARE STRING

▶ Zvolte funkci **DECLARE STRING** (DEKLAROVAT ŘETĚZEC)

Příklad NC-bloku:

```
N37 DECLARE STRING QS10 = "OBROBEK"
```

Řetězení parametrů řetězce

Pomocí sdružovacích operátorů (řetězcový parametr **II** řetězcový parametr) můžete spojovat několik řetězcových parametrů.

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

STRING FUNKCE

- Zvolte funkce textových řetězců

ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ

- Zvolte funkci ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ
- Zadejte číslo parametru řetězce, v němž má TNC uložit složený řetězec a potvrďte je klávesou ENT
- Zadejte číslo parametru řetězce, v němž je uložen **první** částečný řetězec a potvrďte ho klávesou ENT: TNC ukáže symbol řetězení **II**
- Potvrďte klávesou E NT
- Zadejte číslo parametru řetězce, v němž je uložen **druhý** částečný řetězec a potvrďte je klávesou ENT
- Postup opakujte, až máte zvolené všechny spojované části řetězce, klávesou END operaci ukončete

Příklad: QS10 má obsahovat kompletní text z QS12, QS13 a QS14

```
N37 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.



▶ Zvolte funkce Q-parametrů



▶ Zvolte funkci ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ



▶ Volba funkce pro převod číselné hodnoty do parametru řetězce

▶ Zadejte číslo nebo požadovaný parametr Q, který má TNC převést, klávesou ENT potvrďte

▶ Pokud to je požadováno, zadejte počet desetinných míst, který má TNC převést, klávesou ENT potvrďte

▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou ENT a ukončete zadávání klávesou END

Příklad: Parametr Q50 převeďte na parametr řetězce QS11, použijte 3 desetinná místa

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Kopírovat část parametru řetězce

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



▶ Zvolte funkce Q-parametrů



▶ Zvolte funkci ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ

▶ Zadejte číslo parametru, do něhož má TNC uložit kopírovaný řetězec znaků a potvrďte je klávesou ENT



▶ Volba funkce pro vystřižení části řetězce

▶ Zadejte číslo parametru QS, z něhož chcete zkopírovat část řetězce, klávesou ENT potvrďte

▶ Zadejte číslo pozice, od níž se má část řetězce kopírovat, klávesou ENT potvrďte

▶ Zadejte počet znaků, které si přejete zkopírovat, klávesou ENT potvrďte

▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou ENT a ukončete zadávání klávesou END



Uvědomte si, že první znak textového řetězce stojí interně na místě označeném s "0".

Příklad: Z řetězcového parametru QS10 se má přečíst od třetího místa (BEG2) část řetězce dlouhá čtyři znaky (LEN4)

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Kopírovat systémová data obsažená v parametru textového řetězce

Funkcí **SYSSTR** můžete kopírovat systémová data, obsažená v parametru textového řetězce. Momentálně je k dispozici pro čtení pouze aktuální systémový čas:



- Zvolte funkce Q-parametrů



- Zvolte funkci ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ
- Zadejte číslo parametru, do něhož má TNC uložit kopírovaný řetězec znaků a potvrďte je klávesou ENT



- Zvolte funkci kopírování systémových dat
- Zadejte **systémový klíč** pro systémový čas **ID321**, který si přejete zkopírovat a klávesou ENT potvrďte
- **Zadejte index systémového klíče**. Definuje formát čteného systémového času, klávesou ENT potvrďte (viz popis dále)
- **Pole indexů zdroje čtení** nemá ještě žádnou funkci, potvrďte klávesou NO ENT
- **Číslo, které se má převést na text**, nemá ještě žádnou funkci, potvrďte klávesou NO ENT
- Výraz v závorce uzavřete klávesou ENT a ukončete zadávání klávesou END



Tato funkce je připravena pro budoucí rozšiřování. Parametry **IDX** a **DAT** nemají momentálně žádnou funkci.

Pro formátování data můžete používat následující formáty:

- 0: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
- 1: D.MM.RRRR h:mm:ss
- 2: D.MM.RRRR h:mm
- 3: D.MM.RR h:mm
- 4: RRRR-MM-DD- hh:mm:ss
- 5: RRRR-MM-DD hh:mm
- 6: RRRR-MM-DD h:mm
- 7: RR-MM-DD h:mm
- 8: DD.MM.RRRR
- 9: D.MM.RRRR
- 10: D.MM.RR
- 11: RRRR-MM-DD
- 12: RR-MM--DD
- 13: hh:mm:ss
- 14: h:mm:ss
- 15: h:mm

Příklad: Přečíst aktuální systémový čas ve formátu DD.MM.RRR hh:mm:ss a uložit do parametru QS13.

```
N70 QS13 = SYSSTR ( ID321 NR0)
```

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.

- Zvolte funkce Q-parametrů
- Zvolte funkci POSTUP
- Zadejte číslo parametru, do něhož má TNC uložit číselnou hodnotu a potvrďte je klávesou ENT
- Přepínejte lištu softtlačítek
- 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

```
N37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Prověření řetězcového parametru

Funkcí **INSTR** můžete prověřit, zda popř. kde je v řetězcovém parametru obsažen jiný řetězcový parametr.



▶ Zvolte funkce Q-parametrů



▶ Zvolte funkci POSTUP

▶ Zadejte číslo parametru Q, do něhož má TNC uložit pozici, kde začíná hledaný text, klávesou ENT potvrďte



▶ Přepínejte lištu softtlačítek



▶ Zvolte funkci pro kontrolu řetězcového parametru

▶ Zadejte číslo QS-parametru, v němž je uložen hledaný text a potvrďte je klávesou ENT

▶ Zadejte číslo QS-parametru, který má TNC prohledat, klávesou ?ENT potvrďte

▶ Zadejte číslo pozice, od níž má TNC řetězec prohledávat, klávesou ENT potvrďte

▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou ENT a ukončete zadávání klávesou END



Uvědomte si, že první znak textového řetězce stojí interně na místě označeném s „0“.

Pokud TNC hledanou část řetězce nenajde, tak uloží celou délku prohledávaného řetězce (počítání zda 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

```
N37 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.



▶ Zvolte funkce Q-parametrů



▶ Zvolte funkci POSTUP

▶ Zadejte číslo parametru Q, do něhož má TNC uložit zjištěnou délku řetězce, a potvrďte je klávesou ENT



▶ Přepínejte lištu softtlačítek



▶ Zvolte funkci pro zjištění délky textu řetězcového parametru

▶ Zadejte číslo QS parametru, který má TNC porovnávat a klávesou ENT potvrďte.

▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou ENT a ukončete zadávání klávesou END

Příklad: Zjistit délku QS15

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Porovnání abecedního pořadí

Funkcí **STRCOMP** (POROVNÁNÍ RETĚZCŮ) můžete porovnat abecední pořadí řetězcových parametrů.



▶ Zvolte funkce Q-parametrů



▶ Zvolte funkci POSTUP

▶ Zadejte číslo parametru Q, do něhož má TNC uložit výsledek porovnání, a potvrďte je klávesou ENT



▶ Přepínejte lištu softtlačítek



▶ Volba funkce pro porovnání řetězcových parametrů

▶ Zadejte číslo prvního QS-parametru, který má TNC porovnat, klávesou ENT potvrďte

▶ Zadejte číslo druhého QS-parametru, který má TNC porovnat, klávesou ENT potvrďte

▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou ENT a ukončete zadávání klávesou END



TNC vrátí následující výsledek:

- **0**: porovnávané parametry QS jsou identické
- **+1**: první znak parametru QS14 leží abecedně **před** prvním znakem parametru QS12
- **-1**: první znak parametru QS14 leží abecedně **za** prvním znakem parametru QS12. Pozn: v případě shody se začne posuzovat další znak až do konce řetězce QS.

Příklad: Porovnání QS12 a QS14

```
N37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```




9.10 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.



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.

Blok WMAT: QS100

TNC ukládá materiál definovaný v bloku WMAT do parametru **QS100**.

Aktivní rádius nástroje: Q108

Aktivní hodnota rádiusu nástroje je přiřazena parametru Q108. Q108 se skládá z:

- rádiusu nástroje R (tabulka nástrojů nebo blok **G99**)
- delta-hodnoty DR z tabulky nástrojů
- delta-hodnoty DR z bloku **T**



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 (MP7430).

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.

Měrové 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.

Aktivní hodnota délky nástroje je přiřazena parametru Q114. Q1114 se skládá z:

- délky nástroje L (tabulka nástrojů nebo blok **G99**)
- delta-hodnoty DL z tabulky nástrojů
- delta-hodnoty DL z bloku **T**

TNC ukládá aktivní délku nástroje tak, že platí i po výpadku proudu.

Souřadnice po snímání během chodu programu

Parametry Q115 až Q119 obsahují po programovaném měření 3D-dotykovou sondou souřadnice polohy vřetena v okamžiku sejmutí. Tyto souřadnice se vztahují k vztažnému bodu, který je aktivní v ručním provozním režimu.

Délka dotykového hrotu a rádius snímací kuličky se pro tyto souřadnice neberou v úvahu.

Souřadná osa	Hodnota parametru
Osa X	Q115
Osa Y	Q116
Osa Z	Q117
IV. osa závisí na MP100	Q118
V. osa závisí na MP100	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 pomocí úhlů obrobku: od TNC vypočtené souřadnice pro rotační osy

Souřadnice	Hodnota parametru
Osa A	Q120
Osa B	Q121
Osa C	Q122

Výsledky měření cyklů dotykové sondy (viz také Příručku pro uživatele cyklů dotykové sondy)

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

Odchylka naměřená cyklem 440	Hodnota parametru
Osa X	Q185
Osa Y	Q186
Osa Z	Q187
Příznak (merker) pro cykly	Q188

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

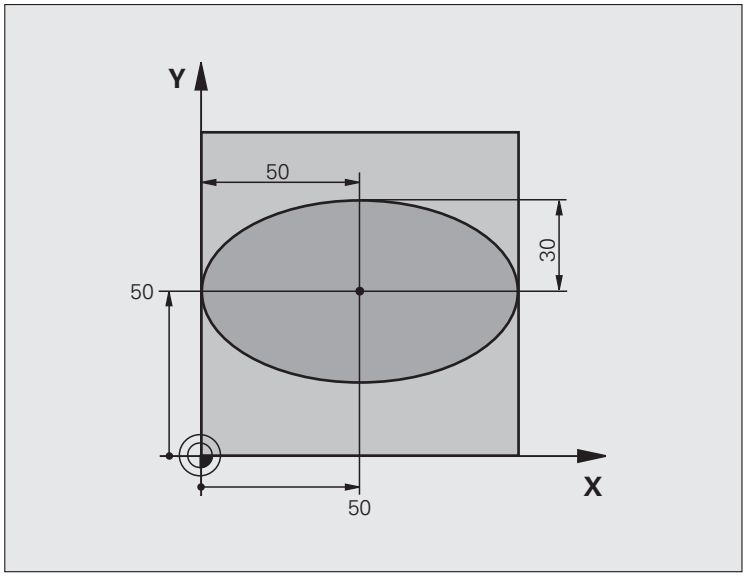
Status měření nástroje sondou TT	Hodnota parametru
Nástroj v toleranci	Q199 = 0,0
Nástroj je opotřeben (LTOL/RTOL překročeno)	Q199 = 1,0
Nástroj je zlomen (LBREAK/RBREAK překročeno)	Q199 = 2,0

9.11 Příklady programování

Příklad: Elipsa

Průběh programu

- 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 pomocí úhlu startu a konce v rovině:
  Směr obrábění ve smyslu hodinových ručiček: úhel startu > úhel konce
  Směr obrábění proti smyslu hodinových ručiček: úhel startu < úhel konce
- Na rádius nástroje se nebere zřetel



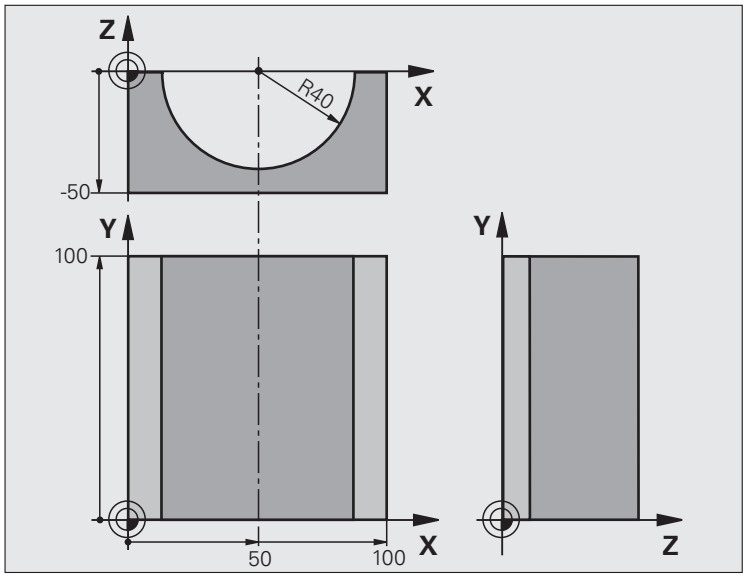
%ELIPSA G71 *	
N10 Q1 = +50 *	Střed v ose X
N20 Q2 = +50 *	Střed v ose Y
N30 Q3 = +50 *	Poloosa X
N40 Q4 = +30 *	Poloosa Y
N50 Q5 = +0 *	Startovní úhel v rovině
N60 Q6 = +360 *	Koncový úhel v rovině
N70 Q7 = +40 *	Počet výpočetních kroků
N80 Q8 = +30 *	Natočení elipsy
N90 Q9 = +5 *	Hloubka frézování
N100 Q10 = +100 *	Posuv do hloubky
N110 Q11 = +350 *	Frézovací posuv
N120 Q12 = +2 *	Bezpečná vzdálenost pro předpolohování
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definice neobrobeného polotovaru
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N160 T1 G17 S4000 *	Vyvolání nástroje
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Odjetí nástroje
N180 L10,0 *	Vyvolání obrábění

N190 G00 Z+250 M2 *	Odjetí nástroje, konec programu
N200 G98 L10 *	Podprogram 10: Obrábění
N210 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Posunutí nulového bodu do středu elipsy
N220 G73 G90 H+Q8 *	Započtení natočení v rovině
N230 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Výpočet úhlového kroku
N240 Q36 = +Q5 *	Kopírování startovního úhlu
N250 Q37 = +0 +0 *	Nastavení čítače řezů
N260 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Výpočet souřadnice X výchozího bodu
N270 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Výpočet souřadnice Y výchozího bodu
N280 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Najetí do výchozího bodu v rovině
N290 Z+Q12 *	Předpolohování na bezpečnou vzdálenost v ose vřetena
N300 G01 Z-Q9 FQ10 *	Najetí na hloubku obrábění
N310 G98 L1 *	
N320 Q36 = Q36 + Q35 *	Aktualizace úhlu
N330 Q37 = Q37 + 1 *	Aktualizace čítače řezů
N340 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Výpočet aktuální souřadnice X
N350 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Výpočet aktuální souřadnice Y
N360 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Najetí do dalšího bodu
N370 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Dotaz zda je hotovo - jestliže ne pak skok zpátky na návěstí 1
N380 G73 G90 H+0 *	Zrušení natočení
N390 G54 X+0 Y+0 *	Zrušení posunutí nulového bodu
N400 G00 G40 Z+Q12 *	Najetí na bezpečnou vzdálenost
N410 G98 L0 *	Konec podprogramu
N99999999 %ELIPSA G71 *	

Příklad: Vydutý (konkávní) válec kulovou frézou

Průběh programu

- 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 pomocí výchozího úhlu a koncového úhlu v prostoru:
  Směr obrábění ve smyslu hodinových ručiček: úhel startu > úhel konce
  Směr obrábění proti smyslu hodinových ručiček: úhel startu < úhel konce
- Rádius nástroje se koriguje automaticky



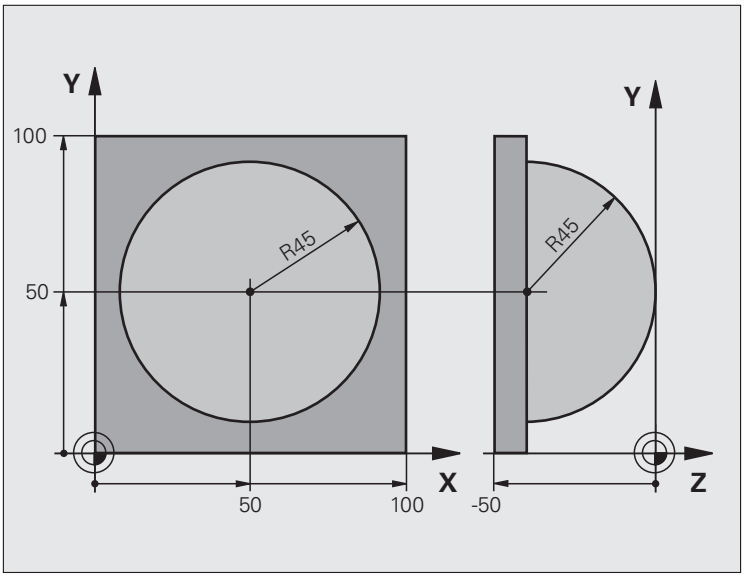
%ZYLIN G71 *	
N10 Q1 = +50 *	Střed v ose X
N20 Q2 = +0 *	Střed v ose Y
N30 Q3 = +0 *	Střed v ose Z
N40 Q4 = +90 *	Prostorový úhel startu (rovina Z/X)
N50 Q5 = +270 *	Prostorový koncový úhel (rovina Z/X)
N60 Q6 = +40 *	Rádius válce
N70 Q7 = +100 *	Délka válce
N80 Q8 = +0 *	Natočení v rovině X/Y
N90 Q10 = +5 *	Přídavek na rádius válce
N100 Q11 = +250 *	Posuv přísuvu do hloubky
N110 Q12 = +400 *	Posuv při frézování
N120 Q13 = +90 *	Počet řezů
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definice neobrobeného polotovaru
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N160 T1 G17 S4000 *	Vyvolání nástroje
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Odjetí nástroje
N180 L10,0 *	Vyvolání obrábění
N190 Q10 = +0 *	Zrušení přídavku
N200 L10,0	Vyvolání obrábění

N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Odjetí nástroje, konec programu
N220 G98 L10 *	Podprogram 10: Obrábění
N230 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Započtení přídavku a nástroje vzhledem k rádiusu válce
N240 Q20 = +1 *	Nastavení čítače řezů
N250 Q24 = +Q4 *	Kopírování prostorového úhlu startu (rovina Z/X)
N260 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	Výpočet úhlového kroku
N270 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Posunutí nulového bodu do středu válce (osa X)
N280 G73 G90 H+Q8 *	Započtení natočení v rovině
N290 G00 G40 X+0 Y+0 *	Předpolohování v rovině do středu válce
N300 G01 Z+5 F1000 M3 *	Předpolohování v ose vřetena
N310 G98 L1 *	
N320 I+0 K+0 *	Nastavení pólu v rovině Z/X
N330 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Najetí do polohy startu na válci se šikmým zapichováním do materiálu
N340 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Podélný řez ve směru Y+
N350 Q20 = +Q20 + 1 *	Aktualizace čítače řezů
N360 Q24 = +Q24 + +Q25 *	Aktualizace prostorového úhlu
N370 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Dotaz zda je již hotovo – pokud ano skok na konec
N380 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Přejet po aproximovaném “oblouku” pro další podélný řez
N390 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Podélný řez ve směru Y–
N400 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aktualizace čítače řezů
N410 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aktualizace prostorového úhlu
N420 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Dotaz zda je hotovo – pokud ne tak skok zpět na LBL 1
N430 G98 L99 *	
N440 G73 G90 H+0 *	Zrušení natočení
N450 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Zrušení posunutí nulového bodu
N460 G98 L0 *	Konec podprogramu
N99999999 %ZYLIN G71 *	

Příklad: Vypouklá (konvexní) koule stopkovou frézou

Průběh programu

- Program funguje pouze se stopkovou frézou
- Obrys koule se aproximuje velkým množstvím malých přímkových úseků (rovina Z/X, počet se definuje 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



%KOULE G71 *	
N10 Q1 = +50 *	Střed v ose X
N20 Q2 = +50 *	Střed v ose Y
N30 Q4 = +90 *	Prostorový úhel startu (rovina Z/X)
N40 Q5 = +0 *	Prostorový koncový úhel (rovina Z/X)
N50 Q14 = +5 *	Úhlový krok v prostoru
N60 Q6 = +45 *	Rádius koule
N70 Q8 = +0 *	Úhel startu natočení v rovině X/Y
N80 Q9 = +360 *	Koncový úhel natočení v rovině X/Y
N90 Q18 = +10 *	Úhlový krok v rovině X/Y pro hrubování
N100 Q10 = +5 *	Přídavek na rádius koule pro hrubování
N110 Q11 = +2 *	Bezpečná vzdálenost pro předpolohování v ose vřetena
N120 Q12 = +350 *	Posuv při frézování
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definice neobrobeného polotovaru
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N160 T1 G17 S4000 *	Vyvolání nástroje
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Odjetí nástroje

N180 L10,0 *	Vyvolání obrábění
N190 Q10 = +0 *	Zrušení přídavku
N200 Q18 = +5 *	Úhlový krok v rovině X/Y pro dokončování
N210 L10,0 *	Vyvolání obrábění
N220 G00 G40 Z+250 M2 *	Odjetí nástroje, konec programu
N230 G98 L10 *	Podprogram 10: Obrábění
N240 Q23 = Q11 + Q6 *	Výpočet souřadnice Z pro předpolohování
N250 Q24 = +Q4 *	Kopírování prostorového úhlu startu (rovina Z/X)
N260 Q26 = Q6 + Q108 *	Korekce rádiusu koule pro předpolohování
N270 Q28 = +Q8 *	Kopírování natočení v rovině
N280 Q16 = Q6 + -Q10 *	Zohlednění přídavku na rádius koule
N290 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Posunutí nulového bodu do středu koule
N300 G73 G90 H+Q8 *	Započtení natočení úhlu startu v rovině
N310 G98 L1 *	Předpolohování v ose vřetena
N320 I+0 J+0 *	Nastavení pólu v rovině X/Y pro předpolohování
N330 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Předpolohování v rovině
N340 I+Q108 K+0 *	Nastavení pólu v rovině Z/X, přesazeně o rádius nástroje
N350 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Najetí na hloubku
N360 G98 L2 *	
N370 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Projetí aproximovaného „oblouku” nahoru
N380 Q24 = Q24 - Q14 *	Aktualizace prostorového úhlu
N390 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Dotaz zda je oblouk hotov, pokud ne pak zpět na LBL 2

N400 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Najetí na koncový úhel v prostoru
N410 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Vyjetí v ose vřetena
N420 G00 G40 X+Q26 *	Předpolohování pro další oblouk
N430 Q28 = Q28 + Q18 *	Aktualizace natočení v rovině
N440 Q24 = +Q4 *	Zrušení prostorového úhlu
N450 G73 G90 H+Q28 *	Aktivace nového natočení
N460 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Dotaz zda je hotovo, pokud ne pak návrat na LBL 1
N470 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N480 G73 G90 H+0 *	Zrušení natočení
N490 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Zrušení posunutí nulového bodu
N500 G98 L0 *	Konec podprogramu
N99999999 %KOULE G71 *	



10

Programování:
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



Výrobce stroje může uvolnit přídavné funkce, které nejsou popsány v této příručce. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Můžete zadat až dvě přídavné funkce M na konci polohovacího bloku nebo také do samostatného bloku. TNC pak zobrazí dialog: **Přídavná funkce M?**

Zpravidla zadáte v dialogu jen číslo přídavné funkce. U některých přídavných funkcí dialog pokračuje, abyste mohli k této funkci zadat parametry.

V režimech Ruční provoz a Ruční kolečko zadáváte přídavné funkce softtlačítkem M.



Uvědomte si, že některé přídavné funkce jsou účinné na začátku polohovacího bloku, jiné na konci, a to nezávisle na pořadí, v němž jsou v příslušných NC-blocích uvedeny.

Přídavné funkce jsou účinné od bloku, ve kterém byly vyvolány.

Některé přídavné funkce platí pouze v tom bloku, ve kterém jsou naprogramovány. Pokud není přídavná funkce účinná pouze v příslušném bloku, tak ji musíte v následujícím bloku opět zrušit samostatnou M-funkcí, nebo bude zrušena automaticky na konci programu od TNC.

Zadání přídavné funkce v bloku STOP

Naprogramovaný blok STOP přeruší chod programu, případně test programu například za účelem kontroly nástroje. V bloku STOP můžete naprogramovat přídavnou funkci M:



- Naprogramování přerušení chodu programu: stiskněte klávesu STOP
- zadejte přídavnou funkci M

Příklad NC-bloků

```
N87 G36 M6
```

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

Přehled

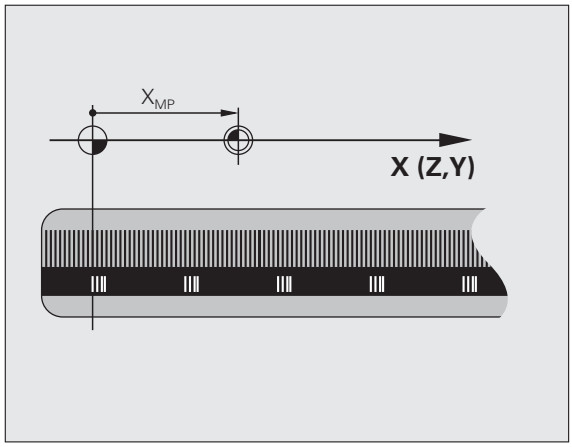
M	Účinek	Působí v bloku na začátku	konci
M0	STOP provádění programu STOP otáčení vřetena VYP chladicí kapaliny		■
M1	Volitelný STOP provádění programu STOP otáčení vřetena Chladivo VYP (při testování programu není účinné)		■
M2	STOP provádění programu STOP otáčení vřetena VYP chladicí kapaliny Skok zpět do bloku 1 Smazání zobrazení stavu (závisí na strojním parametru 7300)		■
M3	START vřetena ve smyslu hodinových ručiček	■	
M4	START vřetena proti smyslu hodinových ručiček	■	
M5	STOP otáčení vřetena		■
M6	Výměna nástroje STOP otáčení vřetena STOP provádění programu (závisí na strojním parametru 7440)		■
M8	ZAP chladicí kapaliny	■	
M9	VYP chladicí kapaliny		■
M13	START vřetena ve smyslu hodinových ručiček ZAP chladicí kapaliny	■	
M14	START vřetena proti smyslu hodinových ručiček ZAP chladicí kapaliny	■	
M30	jako M2		■

10.3 Přídavné funkce pro zadávání souřadnic

Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92

Nulový bod měřítka

Na měřítku určuje polohu nulového bodu měřítka referenční značka.



Nulový bod stroje

Nulový bod stroje potřebujete k

- nastavení omezení pojezdového rozsahu (softwarové koncové vypínače)
- najetí do pevných poloh na stroji (například poloha pro výměnu nástroje)
- nastavení vztažného bodu na obrobku

Výrobce stroje zadává ve strojních parametrech pro každou osu vzdálenost nulového bodu stroje od nulového bodu měřítka.

Standardní chování

TNC vztahuje souřadnice k nulovému bodu obrobku, viz „Nastavení vztažného bodu bez 3D-dotykové sondy”, strana 462.

Chování s M91 – nulový bod stroje

Mají-li se souřadnice v polohovacích blocích vztahovat k nulovému bodu stroje, pak v těchto blocích zadejte M91.

Programujete-li v bloku M91 přírůstkové souřadnice, tak se tyto souřadnice vztahují k naposledy naprogramované poloze M91. Pokud není v aktivním NC-programu naprogramovaná žádná poloha M91, tak se souřadnice vztahují k aktuální poloze nástroje.

TNC indikuje hodnoty souřadnic vztažené k nulovému bodu stroje. V zobrazení stavu přepněte indikaci souřadnic na REF, viz „Zobrazení stavu”, strana 83.

Chování s M92 – vztažný bod stroje

Kromě nulového bodu stroje může výrobce stroje definovat ještě jednu další pevnou polohu na stroji (vztažný bod stroje).

Výrobce stroje definuje pro každou osu vzdálenost vztažného bodu stroje od nulového bodu stroje (viz příručku ke stroji).

Mají-li se souřadnice v polohovacích blocích vztahovat ke vztažnému bodu stroje, pak v těchto blocích zadejte M92.

TNC provádí i s M91 nebo M92 správně korekci rádiusu. Délka nástroje se však **nebere** v úvahu.

Účinek

M91 a M92 působí pouze v těch programových blocích, ve kterých je M91 nebo M92 programována.

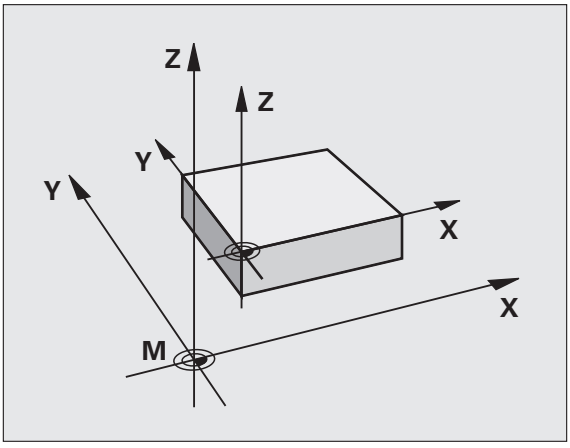
M91 a M92 jsou účinné na začátku bloku.

Vztažný bod obrobku

Mají-li se souřadnice stále vztahovat k nulovému bodu stroje, pak můžete nastavení vztažného bodu pro jednu nebo několik os zablokovat.

Je-li nastavení vztažného bodu zablokováno pro všechny osy, pak TNC v režimu Ruční provoz již nezobrazuje softtlačítko NASTAVIT VZTAŽNÝ BOD.

Obrázek znázorňuje souřadný systém s nulovým bodem stroje a nulovým bodem obrobku.



M91/M92 v provozním režimu Testování programu

Aby bylo možno pohyby s M91/M92 též graficky simulovat, musíte aktivovat kontrolu pracovního prostoru a dát zobrazit neobrobený polotovar vztažený k nastavenému vztažnému bodu, viz „Znázornění neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru”, strana 561.

Aktivování naposledy nastaveného vztažného bodu: M104

Funkce

Při zpracování tabulek palet přepíše TNC vztažný bod, který byl případně vámi naposledy nastaven, hodnotami z tabulky palet. Funkcí M104 tento vámi naposledy nastavený vztažný bod opět aktivujete.

Účinek

M104 působí pouze v těch programových blocích, ve kterých je M104 programovaná.

M104 je účinná na konci bloku.

TNC nezmění aktivní základní natočení při provádění funkce M104.

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.

Chování s M130

TNC vztahuje souřadnice v přímkových blocích při aktivní naklopené rovině obrábění k nenaklopenému souřadnému systému.

TNC pak polohuje (naklopený) nástroj na programované souřadnice nenaklopeného systému.

Pozor nebezpečí kolize!

Další následující polohovací bloky, resp. obráběcí cykly, se provádějí opět v naklopeném souřadném systému, 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 chování

Ohlazení rohů: M90

Standardní chování

U polohovacích bloků bez korekce rádiusu TNC zastaví krátce nástroj na rozích (přesné zastavení).

U programových bloků s korekcí rádiusu (RR/RL) vloží TNC automaticky na vnějších rozích přechodovou kružnici.

Chování s M90

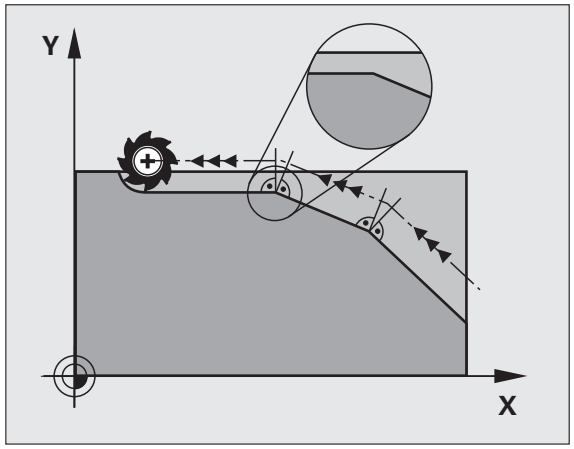
Nástroj pojíždí na rohových přechodech konstantní dráhovou rychlostí: rohy se ohladí a povrch obrobku bude hladší. Navíc se zkrátí čas obrábění.

Příklad použití: plochy složené z krátkých přímkových úseků.

Účinek

M90 je účinná jen v tom programovém bloku, ve kterém je naprogramovaná.

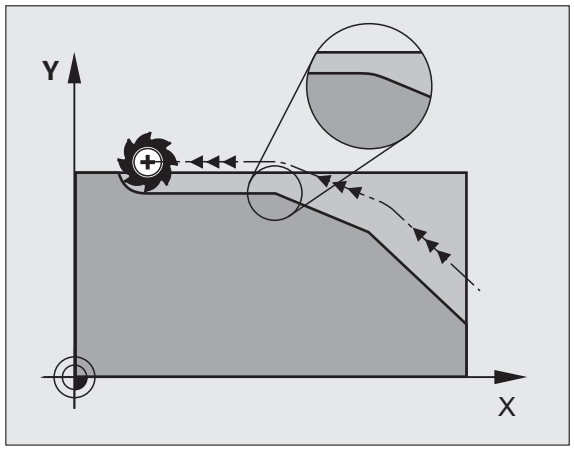
M90 je účinná na začátku bloku. Musí být navolen provoz s vlečnou odchylkou.



Vložení definované kružnice zaoblení mezi přímkové úseky: M112

Kompatibilita

Z důvodu kompatibility je funkce M112 nadále zachována. K určení tolerance při rychlém frézování obrysu HEIDENHAIN doporučuje používat cyklus TOLERANCE (viz Příručka pro uživatele cyklů, Cyklus 32, TOLERANCE).



Ignorování bodů při zpracování nekorigovaných přímkových bloků: M124

Standardní chování

TNC zpracuje všechny přímkové bloky, které jsou uvedeny v aktivním programu.

Chování s M124

Při zpracovávání **nekorigovaných přímkových bloků** s velmi malými rozestupy bodů můžete definovat pomocí parametru **T** minimální vzdálenost bodů, do které má TNC body během zpracování ignorovat.

Účinek

M124 je účinná na začátku bloku.

TNC automaticky vynuluje M124, jakmile zvolíte nový program.

Zadání M124

Zadáte-li v polohovacím bloku funkci M124, tak TNC pokračuje v dialogu pro tento blok a dotáže se na minimální rozteč bodů **T**.

T můžete stanovit také v Q-parametru (viz „Princip a přehled funkcí” na stránce 262).

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.

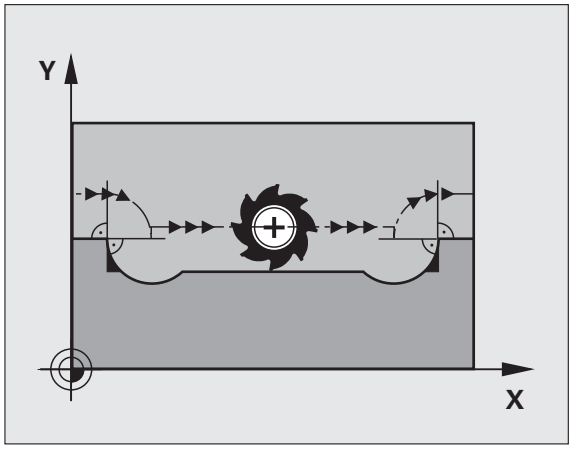
M97 programujte v bloku, ve kterém je definován vnější rohový bod.

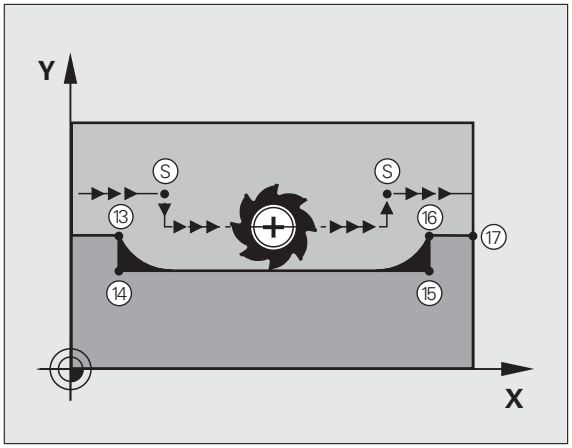
Namísto **M97** byste měli používat podstatně výkonnější funkci **M120 LA** (viz „Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD): M120” na stránce 323)!

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

N50 T20 G01 ...*	Nástroj s velkým rádiusem
...	
N130 X ... Y ... F ... M97 *	Najetí na bod obrysu 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ... *	Obrobení malých obrysových stupňů 13 a 14
N150 X+100 ... *	Najetí na bod obrysu 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97 *	Obrobení malých obrysových stupňů 15 a 16
N170 G90 X ... Y ... *	Najetí na bod obrysu 17

Úplné obrobení otevřených rohů obrysu: M98

Standardní chování

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

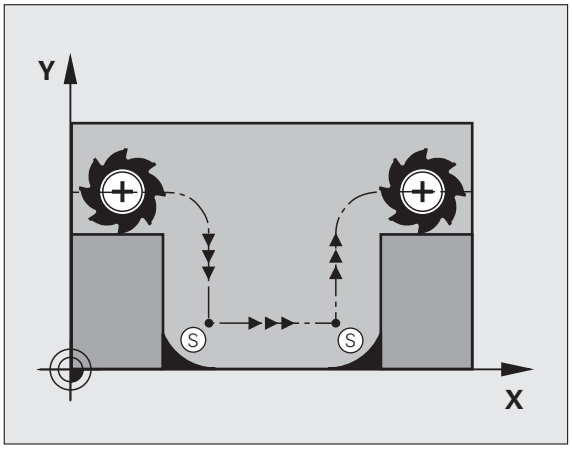
M98 působí pouze v těch programových blocích, ve kterých je M98 programovaná.

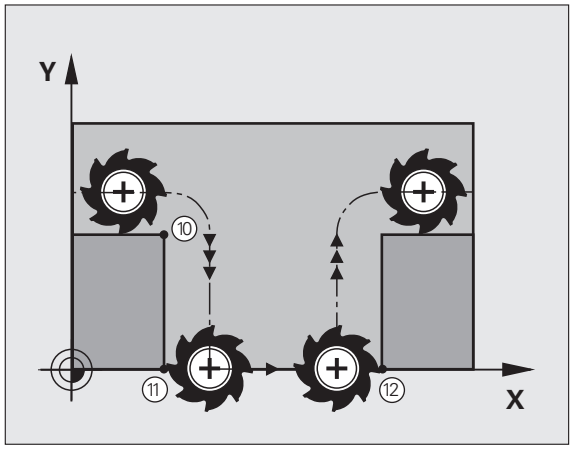
M98 je účinná na konci bloku.

Příklad NC-bloků

Najetí bodů obrysu 10, 11 a 12 za sebou:

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





Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: M103

Standardní chování

TNC pojíždí nástrojem nezávisle na směru pohybu naposledy programovaným posuvem.

Chování s M103

Redukce posuvu s M103 je účinná pouze když je Bit4 nastaven v MP7440=1.

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

Posuv v milimetrech 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.

M110 působí rovněž při obrábění vnitřních kruhových oblouků obrysovými cykly (speciální případ).

Když definujete **M109**, příp. **M110** před vyvoláním obráběcího cyklu s číslem větším než 200, působí přizpůsobení posuvu i u oblouků v těchto obráběcích cyklech. 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

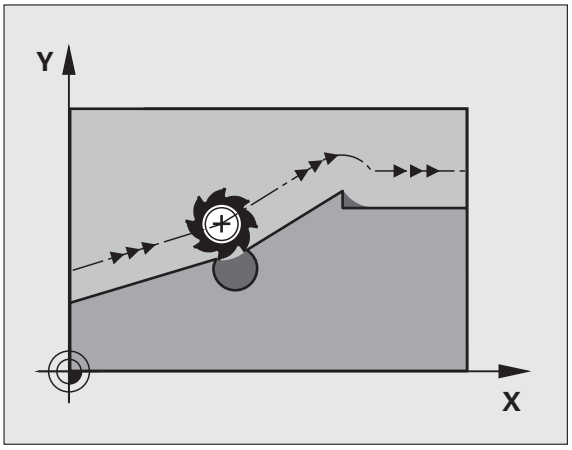
Standardní chování

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 (viz „Obrábění malých obrysových stupňů: M97” na stránce 317) zabrání výpisu chybového hlášení, způsobí však poškrábání povrchu při vyjetí nástroje a kromě toho posune roh.

Při podříznutí může TNC případně poškodit obrys.

Chování s M120

TNC zkontroluje 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 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 (maximálně 99), které TNC dopředu vypočítá, určíte pomocí LA (angl. **L**ook **A**head: pohled dopředu) 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 a dotáže se na počet dopředu vypočítávaných bloků LA.

Účinek

M120 se musí nacházet v tom NC-bloku, který obsahuje rovněž korekci rádiusu **G41** nebo **G42**. M120 je účinná od tohoto bloku do doby, kdy

- zrušíte korekci rádiusu pomocí **G40**
- naprogramujete M120 LA0
- naprogramujete M120 bez LA
- vyvoláte pomocí **%** jiný program
- cyklem **G80** 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 PŘEDVÝPOČET A START Z BLOKU N. Před spuštěním Předvýpočtu a startu z bloku N musíte zrušit M120, jinak vydá TNC chybové hlášení.
- Používáte-li dráhové funkce **G25** a **G24**, smí bloky před a za **G25**, popř. **G24** obsahovat pouze souřadnice roviny obrábění
- Před použitím dále uvedených funkcí musíte zrušit M120 a korekci rádiusu:
  - cyklus **G60** Tolerance
  - cyklus **G80** Obráběcí rovina
  - funkce PLANE
  - M114
  - M128
  - M138
  - M144
  - FUNKCE TCPM (pouze popisný dialog)
  - WRITE TO KINEMATIC (pouze popisný dialog)

Proložené polohování ručním kolečkem během provádění programu: M118

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.

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:

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

M118 působí vždy v původním souřadném systému, i když je aktivní funkce naklápění roviny obrábění!

Hodnoty M118 pro lineární osy interpretuje TNC v MM-programech jako měrovou jednotku mm a v Inch-programech jako měrovou jednotku palce.

M118 je účinná rovněž v provozním režimu Polohování s ručním zadáváním!

M118 je ve spojení s monitorováním kolize DCM možná pouze v zastaveném stavu (STIB bliká). Pokusíte-li se pojíždět ručním kolečkem během chodu programu, tak TNC vydá chybové hlášení.

Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140

Standardní chování

TNC pojíždí v provozních režimech provádění programu nástrojem tak, jak je určeno v programu obrábění.

Chování s M140

Pomocí M140 MB (move back - pohyb zpět) můžete odjíždět od obrysu zadatelnou drahou ve směru osy nástroje.

Zadání

Zadáte-li v polohovacím bloku M140, pak TNC pokračuje v dialogu a dotáže se na dráhu, kterou má nástroj od obrysu odjet. Zadejte požadovanou dráhu, kterou má nástroj od obrysu odjet, nebo stiskněte softklávesu MB MAX a jeďte až na kraj rozsahu pojezdu.

Kromě toho lze naprogramovat posuv, jímž nástroj zadanou drahou pojíždí. Pokud posuv nezadáte, projíždí TNC programovanou dráhu rychloposuvem.

Účinek

M140 je účinná jen v tom programovém bloku, ve kterém je programovaná.

M140 je účinná na začátku bloku.

Příklad NC-bloků

Blok 250: odjet nástrojem 50 mm od obrysu

Blok 251: jet nástrojem až na okraj rozsahu pojezdu

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

M140 působí i když je aktivní funkce naklopení obráběcí roviny, M114 nebo M128. U strojů s naklápěcími hlavami pojíždí TNC nástrojem v nakloněném systému.

Funkcí **FN18: SYSREAD ID230 NR6** můžete zjistit vzdálenost od aktuální polohy k hranici rozsahu pojezdu kladné osy nástroje.

Pomocí **M140 MB MAX** můžete volně pojíždět pouze v kladném směru.

Před **M140** zásadně definujte vyvolání nástroje s osou nástroje, jinak není směr pojezdu definován.

Pozor nebezpečí kolize!

Je-li kontrola kolize DCM aktivní, pojíždí TNC nástrojem pouze do té doby, než se rozpozná kolize, a od tohoto místa zpracovává NC-program dále bez chybového hlášení. Tím může dojít k pohybům, které nebyly naprogramované!

Potlačení kontroly dotykovou sondou: M141

Standardní chování

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

Chování s M141

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



Pozor nebezpečí kolize!

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

M141 působí pouze při pojíždění v přímkových blocích.

Účinek

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

M141 je účinná na začátku bloku.

Smazání modálních programových informací: M142

Standardní chování

TNC zruší modální programové informace v těchto situacích:

- Navolení nového programu;
- Provedení přídavných funkcí **M2**, **M30** nebo bloku **N999999 %....** (závisí na strojním parametru 7300);
- Nová definice cyklu s hodnotami pro základní chování

Chování s M142

Smažou se všechny modální programové informace, až na základní natočení, 3D-rotaci a Q-parametry.

Funkce **M142** není dovolena u předvýpočtu a startu bloku N.

Účinek

M142 je účinná jen v tom programovém bloku, ve kterém je programovaná.

M142 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 předvýpočtu a startu z bloku N. Funkce M143 smaže jen zobrazení rotace, v tabulce PRESET rotace zůstává!

Účinek

M143 je účinná jen v tom programovém bloku, ve kterém je naprogramovaná.

M143 je účinná na začátku bloku.

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.

TNC odjede nástrojem až o 30 mm ve směru osy nástroje od obrysu, pokud jste v tabulce nástrojů ve sloupci **LIFTOFF** nastavili pro aktivní nástroj parametr **Y** (viz „Tabulka nástrojů: standardní nástrojová data” na stránce 166).

LIFTOFF působí během následujících situací:

- Při NC-Stop, který jste aktivovali;
- Při NC-Stop, který aktivoval program; např. když se vyskytla závada v pohonném systému
- Při přerušení dodávky proudu.



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!

Účinek

M148 působí tak dlouho, dokud není tato funkce vypnutá pomocí M149.

M148 je účinná na začátku bloku, M149 na konci bloku.

Potlačení hlášení koncového spínače: M150

Standardní chování

TNC zastaví průběh programu s chybovým hlášením, pokud by nástroj v polohovacím bloku opustil aktivní pracovní prostor. Chybové hlášení se vydá před provedením polohovacího bloku.

Chování s M150

Leží-li koncový bod polohovacího bloku s M150 mimo aktivního pracovního prostoru, tak TNC jede nástrojem až na hranici pracovního prostoru a pokračuje pak v chodu programu bez chybového hlášení.



Pozor nebezpečí kolize!

Uvědomte si, že nájezd na pozici naprogramovanou za blokem s M150 se může výrazně změnit!

M150 působí také na hranice rozsahu pojezdu, které jste definovali funkcí MOD.

M150 působí také tehdy, když máte aktivní funkci Proložené polohování ručním kolečkem. TNC pak jede nástrojem o definovanou maximální hodnotu proložení méně daleko ve směru koncového vypínače.

Je-li kontrola kolize DCM aktivní, pojíždí TNC nástrojem pouze do té doby, než se rozpozná kolize, a od tohoto místa zpracovává NC-program dále bez chybového hlášení. Tím může dojít k pohybům, které nebyly naprogramované!

Účinek

M150 je účinná jen u přímkových bloků a v tom programovém bloku, ve kterém je M150 programovaná.

M150 je účinná na začátku bloku.

10.5 Přídavné funkce pro laserové řezací stroje

Princip

K řízení výkonu laseru generuje TNC napětí na analogovém výstupu S. M-funkcemi M200 až M204 můžete během provádění programu výkon laseru ovlivnit.

Zadání přídavných funkcí pro laserové řezací stroje

Jestliže zadáte v polohovacím bloku M-funkci pro laserový řezací stroj, pak TNC pokračuje v dialogu a dotáže se na příslušný parametr přídavné funkce.

Všechny přídavné funkce pro laserové řezací stroje jsou účinné na začátku bloku.

Přímý výstup programovaného napětí: M200

Chování s M200

TNC dá na výstup hodnotu programovanou za M200 jako napětí V.

Rozsah zadání: 0 až 9,999 V

Účinek

M200 působí tak dlouho, dokud není přes M200, M201, M202, M203 nebo M204 nastaveno nové napětí.

Napětí jako funkce dráhy: M201

Chování s M201

M201 generuje napětí v závislosti na ujeté dráze. TNC lineárně zvyšuje nebo snižuje aktuální napětí na programovanou hodnotu V.

Rozsah zadání: 0 až 9,999 V

Účinek

M201 působí tak dlouho, dokud není přes M200, M201, M202, M203 nebo M204 nastaveno nové napětí.

Napětí jako funkce rychlosti: M202

Chování s M202

TNC generuje napětí jako funkci rychlosti. Výrobce stroje definuje ve strojních parametrech až tři charakteristiky FNR., ve kterých jsou přiřazena napětí k rychlostem posuvu. Pomocí M202 zvolíte charakteristiku FNR, ze které TNC určí generované napětí.

Rozsah zadání: 1 až 3

Účinek

M202 působí tak dlouho, dokud není přes M200, M201, M202, M203 nebo M204 vydáno nové napětí.

Výstup napětí jako funkce času (časově závislá rampa): M203

Chování s M203

TNC generuje napětí V jako funkci času TIME. TNC lineárně zvyšuje nebo snižuje aktuální napětí v programovaném čase TIME na programovanou hodnotu V.

Rozsah zadávání

Napětí V:	0 až 9,999 voltů
Čas TIME:	0 až 1,999 sekund

Účinek

M203 působí tak dlouho, dokud není přes M200, M201, M202, M203 nebo M204 nastaveno nové napětí.

Výstup napětí jako funkce času (časově závislý impuls): M204

Chování s M204

TNC generuje programované napětí jako impuls s programovanou dobou trvání TIME.

Rozsah zadávání

Napětí V:	0 až 9,999 voltů
Čas TIME:	0 až 1,999 sekund

Účinek

M204 působí tak dlouho, dokud není přes M200, M201, M202, M203 nebo M204 nastaveno nové napětí.



11

Programování:
Speciální funkce

11.1 Přehled speciálních funkcí

TNC nabízí pro nejrůznější aplikace následující výkonné speciální funkce:

Funkce	Popis
Dynamické monitorování kolize DCM s integrovanou správou upínadel (volitelný software)	Strana 337
Globální nastavení programu GS (volitelný software)	Strana 355
Adaptivní řízení posuvu AFC (volitelný software)	Strana 366
Práce s textovými soubory	Strana 376
Práce s tabulkami řezných podmínek	Strana 381

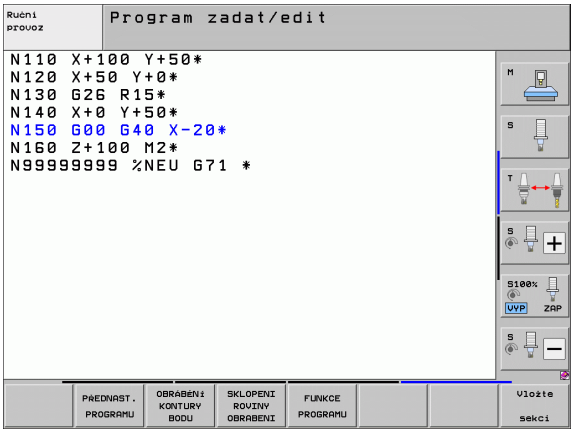
Klávesou SPEC FCT a příslušnými softtlačítky máte přístup k dalším speciálním funkcím TNC. V následujících tabulkách získáte přehled, které funkce jsou k dispozici.

Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT

SPEC FCT

▶ Zvolte Speciální funkce

Funkce	Softtlačítko	Popis
Definice programových předvoleb	PŘEDNAST. PROGRAMU	Strana 335
Funkce pro obrábění obrysu a bodů	OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU	Strana 335
Definování funkce **PLANE**	SKLOPENÍ ROVINY OBRÁBĚNÍ	Strana 391
Definování různých funkcí DIN/ISO	FUNKCE PROGRAMU	Strana 336
Definování členícího bodu	Vložte sekci	Strana 142

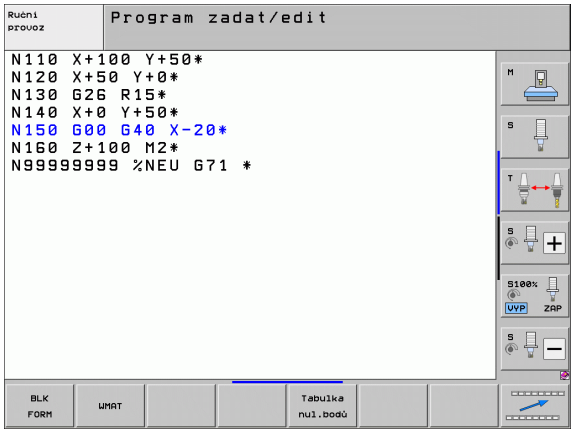


Nabídka Programových předvoleb

PŘEDNAST. PROGRAMU

▶ Zvolte nabídku Programových předvoleb

Funkce	Softtlačítko	Popis
Definování neobrobeného polotovaru	BLK FORM	Strana 103
Definování materiálu	WMAT	Strana 382
Výběr tabulky nulových bodů	Tabulka nul.bodů	Viz Příručka uživatele cyklů

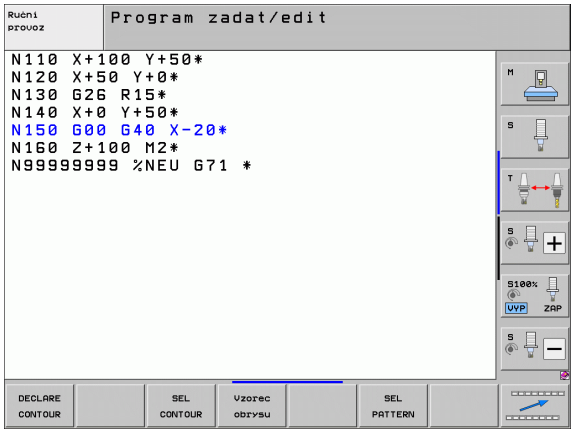


Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů

OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU

▶ Zvolte nabídku funkcí pro obrábění obrysu a bodů

Funkce	Softtlačítko	Popis
Přiřazení popisu obrysu	DECLARE CONTOUR	Viz Příručka uživatele cyklů
Výběr definice obrysu	SEL CONTOUR	Viz Příručka uživatele cyklů
Definování složitého obrysového vzorce	Vzorec obrysu	Viz Příručka uživatele cyklů
Výběr souboru bodů s obráběcími pozicemi	SEL PATTERN	Viz Příručka uživatele cyklů

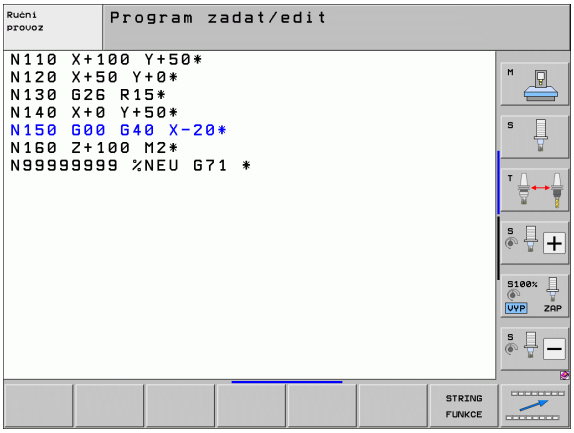


Definování nabídek různých funkcí DIN/ISO

FUNKCE PROGRAMU

▶ Výběr nabídky k definování různých funkcí popisného dialogu

Funkce	Softtlačítko	Popis
Definování funkcí textových řetězců	STRING FUNKCE	Strana 284



11.2 Dynamické monitorování kolize (volitelný software)

Funkce



Dynamická kontrola kolize **DCM** (anglicky: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) musí být výrobcem vašeho stroje přizpůsobena pro TNC a pro stroj. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Výrobce stroje může definovat libovolné objekty, které TNC kontroluje při všech strojních pohybech a také během testování programu. Pokud se vzdálenost mezi dvěma kontrolovanými objekty zmenší pod určitou velikost, tak TNC vydá během testování programu a obrábění chybové hlášení.

Definovaná kolizní tělesa může TNC ve všech provozních režimu a v režimu Testování programu graficky znázornit (viz „Grafické zobrazení ochranného prostoru (funkce FCL4)” na stránce 341).

TNC kontroluje také možnost kolize aktivního nástroje s délkou a rádiusem, které byly zadány do tabulky nástrojů (předpokládá se válcovitý nástroj). Pokud jste definovali a přiřadili danému nástroji ve sloupci KINEMATIKA tabulky nástrojů vlastní kinematiku držáku, včetně popisu kolizního tělesa, tak TNC monitoruje také tento držák nástroje (viz „Kinematika nosiče nástrojů” na stránce 174).

Kromě toho můžete integrovat do monitorování kolize také jednoduchá upínadla (viz „Monitorování upínadel (volitelný software DCM)” na stránce 343).

Mějte na paměti následující omezení:

- DMC pomáhá snížit riziko kolize. Nicméně, TNC nemůže vzít ohled na všechny provozní konstelace.
- Kolize definovaných strojních komponentů a nástroje s obrobkem TNC nerozpozná.
- DCM může chránit před kolizí pouze ty strojní komponenty, pro které váš výrobce stroje správně definoval jejich rozměry a pozice v souřadném systému stroje.
- TNC může nástroj monitorovat pouze tehdy, když má v tabulce nástrojů definovaný **kladný rádius nástroje**. Nástroj s rádiusem 0 (vyskytuje se často u vrtáků) nemůže TNC monitorovat a proto vydá příslušné chybové hlášení.
- TNC může monitorovat pouze nástroje, u kterých jste definovali **kladnou délku**.
- U některých nástrojů (např. u nožových hlav) může být kolizní průměr větší, než jsou rozměry definované korekčními daty nástroje.
- Funkce „Proložení polohování ručním kolečkem“ (M118 a Globální nastavení programů) je ve spojení s monitorováním kolize možná pouze v zastaveném stavu (STIB bliká). Abyste mohli M118 používat bez omezení, musíte buď DCM zrušit pomocí softtlačítka v nabídce **Monitorování kolize (DCM)**, nebo aktivovat kinematiku bez kolizních těles (CMOs).
- U cyklů pro „Vrtání závitů bez vyrovnávací hlavy“ funguje DCM pouze tehdy, když je přesná interpolace osy nástroje s vřetenem aktivovaná pomocí MP7160

Monitorování kolize v ručních provozních režimech

V provozních režimech **Ručně** nebo **Ruční kolečko** TNC zastaví pohyb, pokud se dva sledované objekty přiblíží pod vzdálenost 3 až 5 mm. V tomto případě TNC zobrazí chybové hlášení, kde jsou uvedena obě kolidující tělesa.

Pokud jste zvolili rozdělení obrazovky tak, že vlevo jsou pozice a vpravo kolidující tělesa, tak TNC navíc znázorní kolidující tělesa červeně.

Po zobrazení výstražného hlášení kolize je možný pouze takový pohyb stroje směrovými klávesami nebo ručním kolečkem, jenž zvětšuje vzdálenost kolizních těles, takže například stisknutím tlačítka osy v opačném směru.

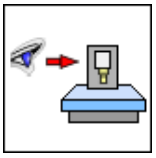
Pohyby, které vzdálenost zmenšují nebo nechávají stejnou, nejsou povolené (dokud je aktivní monitorování kolize).

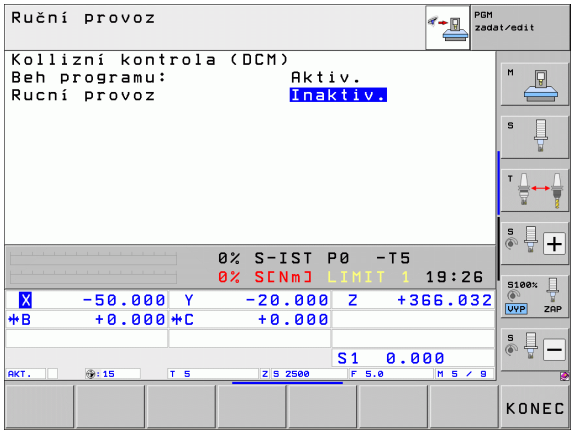
Vypnutí monitorování kolize

Pokud musíte vzdálenost mezi objekty sledovanými na kolizi zmenšit (z prostorových důvodů), tak se musí monitorování kolize vypnout.

Nebezpečí kolize!

Pokud jste vypnuli monitorování kolize, tak bliká v řádce druhu provozního režimu symbol monitorování kolize (viz následující tabulka).

Funkce	Symbol
Symbol, který bliká v řádce druhu provozního režimu, pokud není aktivní monitorování kolize.	





▶ Příp. přepínejte lištu softtlačítek



▶ Zvolte nabídku pro vypnutí monitorování kolize



▶ Zvolte bod nabídky **Ruční provoz**

▶ Vypnutí monitorování kolize: stiskněte klávesu ENT, symbol pro kontrolu kolize v řádce druhu provozu bliká.

▶ Ručně odjeďte osami, pozor na směr pojezdu

▶ Opětné zapnutí kontroly kolize: stiskněte klávesu ENT

Monitorování kolize v automatickém provozu

Funkce Proložení polohování ručním kolečkem s M118 je ve spojení s monitorováním kolize možná pouze v zastaveném stavu (STIB bliká).

Je-li monitorování kolize aktivní, ukazuje TNC v indikaci pozice symbol .

Pokud jste vypnuli kontrolu kolize, tak bliká v řádce druhu provozního režimu symbol monitorování kolize.

Pozor nebezpečí kolize!

Funkce M140 (viz „Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140” na stránce 326) a M150 (viz „Potlačení hlášení koncového spínače: M150” na stránce 330) mohou vést k nenaprogramovaným pohybům, pokud při zpracování těchto funkcí TNC rozpozná kolizi!

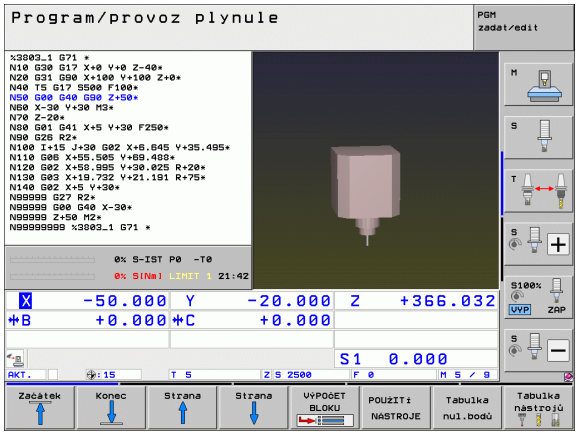
TNC kontroluje pohyby po blocích, takže vydává kolizní výstrahu v tom bloku, který by způsobil kolizi a přeruší chod programu. Redukce posuvu, jako v ručním provozu, se obecně neprovádí.

Grafické zobrazení ochranného prostoru (funkce FCL4)

Klávesou Rozdělení obrazovky můžete nechat prostorově zobrazit definovaná kolizní tělesa u vašeho stroje a proměřená upínadla (viz „Provádění programu plynule a provádění programu po bloku” na stránce 82).

Pomocí stlačeného pravého tlačítka myši můžete natáčet celý náhled na kolizní tělesa. Softtlačítkem můžete také volit různé režimy náhledu:

Funkce	Softtlačítko
Přepínání mezi drátěným modelem a objemovým náhledem	
Přepínání mezi objemovým náhledem a průhledným náhledem	
Zobrazení/skrytí souřadných systémů, jež vznikají transformacemi v popisu kinematiky	
Funkce pro otáčení, rotaci a zvětšování	



Monitorování kolize v režimu Testování programu

Použití

Touto funkcí můžete provést kontrolu na kolizi již před zpracováním.

Předpoklady

Abyste mohli provádět grafický test simulace, tak musí výrobce vašeho stroje tuto funkci povolit.

Provedení testu na kolize

Vztažný bod pro test na kolize určíte v MOD-funkci Polotovar v pracovním prostoru (viz „Znázornění neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru” na stránce 561)!





- Zvolte provozní režim "Testování programu"
- Zvolte program, který si přejete testovat na kolize



- Zvolte rozdělení obrazovky PROGRAM + KINEMATIKA nebo KINEMATIKA



- Přepněte dvakrát lištu softtlačítek



- Nastavte Kontrolu kolize na ZAP



- Přepněte lištu softtlačítek dvakrát zpátky



- Spusťte Testování programu

Pomocí stlačeného pravého tlačítka myši můžete natáčet celý náhled na kolizní tělesa. Softtlačítkem můžete také volit různé režimy náhledu:

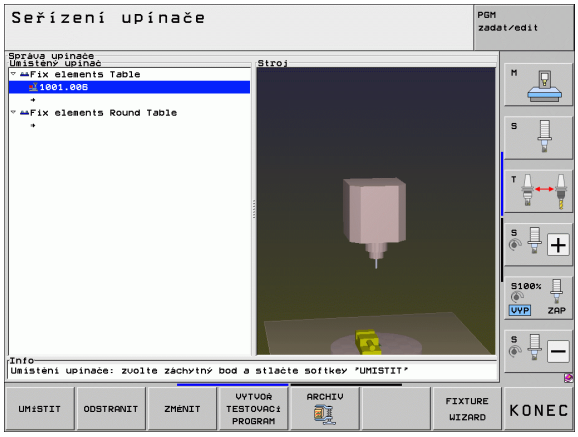
Funkce	Softtlačítko
Přepínání mezi drátěným modelem a objemovým náhledem	
Přepínání mezi objemovým náhledem a průhledným náhledem	
Zobrazení/skrytí souřadných systémů, jež vznikají transformacemi v popisu kinematiky	
Funkce pro otáčení, rotaci a zvětšování	

11.3 Monitorování upínadel (volitelný software DCM)

Základy

Abyste mohli využít Monitorování upínadel, musí výrobce vašeho stroje definovat povolené body umístění v popisu kinematiky. Informujte se v příručce ke stroji!

Váš stroj musí být vybaven spínací 3D-dotykovou sondou k proměřování obrobku, jinak nemůžete upínadla na stroji umístit.



Pomocí správy upínadel v ručním režimu můžete umístit v pracovním prostoru stroje jednoduchá upínadla, aby se realizovalo monitorování kolize mezi nástrojem a upínadly.

K umístění upínadel je potřeba několik kroků:

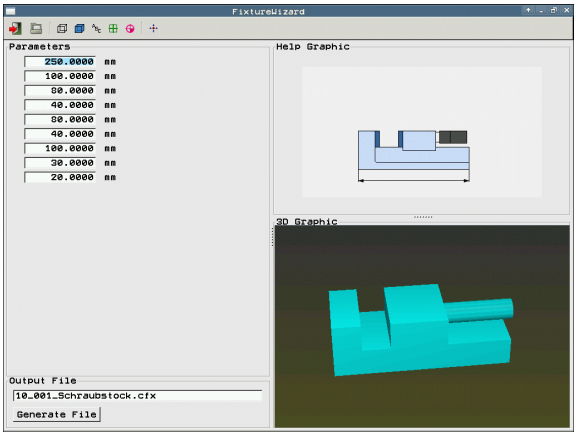
- **Modelování předloh upínadel**
  HEIDENHAIN poskytuje na svých webových stránkách předlohy upínadel jako jsou svěráky nebo čelisťová sklíčidla v knihovně upínadel (viz „Předlohy upínadel” na stránce 344), které byly připravené pomocí softwaru PC (KindematicsDesign). Výrobce stroje vašeho strojů může modelovat další předlohy upínadel a poskytnout vám je k dispozici. Předlohy upínadel mají příponu souboru **cft**
- **Parametrizace upínadel: FixtureWizard**
  Funkcí FixtureWizard (fixture = angl. upínací zařízení) definujete přesné rozměry upínadla pomocí parametrizace jeho předlohy. FixtureWizard je dispozici v rámci správy upínadel TNC. Vytváří umístitelná upínadla s konkrétními, od vás definovanými rozměry (viz „Parametrizace upínadel: FixtureWizard” na stránce 344). Umístitelná upínadla mají příponu souboru **cfx**
- **Umístění upínadel na stroji**
  V interaktivní nabídce vás TNC provede vlastním procesem měření. Proces měření se skládá v podstatě z provedení různých snímání na upínadle a zadání proměnných velikostí, např. rozestupů čelistí svěráku (viz „Umístění upínadel na stroji” na stránce 346)
- **Kontrola pozice změřeného upínadla**
  Když jste upínadlo umístili můžete nechat TNC připravit měřicí program, se kterým můžete zkontrolovat aktuální pozici umístěného upínadla proti cílové poloze TNC vydá při velkém rozdílu mezi cílovou a aktuální pozicí chybové hlášení (viz „Kontrola pozice změřeného upínadla” na stránce 348)

Předlohy upínadel

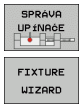
HEIDENHAIN nabízí různé předlohy upínadel v knihovně upínadel. V případě potřeby se spojte s fou HEIDENHAIN (e-mailová adresa: **service.nc-pgm@heidenhain.de**) nebo se spojte s výrobcem vašeho stroje.

Parametrizace upínadel: FixtureWizard

Pomocí FixtureWizard připravíte z předlohy upínadla skutečné upínadlo s přesnými rozměry. Předlohy upínadel pro standardní upínadla nabízí HEIDENHAIN k dispozici, popř. můžete tyto předlohy získat také od výrobce vašeho stroje.



Před spuštěním FixtureWizard musíte zkopírovat parametrizované předlohy upínadel na TNC!



- Vyvolejte správu upínadel
- Spusťte FixtureWizard: TNC otevře nabídku k parametrizaci předloh upínadel



- Zvolte předlohu upínadla: TNC otevře okno k výběru předlohy upínadla (soubory s příponou **CFT**)
- Myší zvolte předlohu upínadla, kterou si přejete parametrizovat, klávesou **Otevřít** potvrďte
- Zadejte všechny rozměrové parametry v levém okně, kurzor přesuňte směrovými klávesami na další zadávací políčko. TNC aktualizuje po zadání hodnot 3D-náhled upínadla v okně vpravo dole. Je-li k dispozici, tak TNC ukáže vpravo nahoře pomocný obrázek, který graficky znázorňuje zadávané parametry upínadla.
- Zadejte název parametrizovaného upínadla do zadávacího políčka **Výstupní soubor** a tlačítkem **Generovat soubor** ho potvrďte. Zadávání koncovky souboru (**CFX** pro parametrizované upínadlo) není potřeba



- Ukončit FixtureWizard

Ovládání FixtureWizard

Ovládání FixtureWizard se provádí zejména s myší. Rozdělení obrazovky můžete nastavit tažením oddělovacích čar, takže TNC pak zobrazí **Parametry**, **Pomocný obrázek** a **3D-grafiku** v požadované velikosti.

Znázornění **3D-grafiky** můžete změnit takto:

- Zvětšování / zmenšování modelu:
  Otáčení kolečka myši model zvětšuje nebo zmenšuje
- Posunutí modelu:
  Stisknutí kolečka myši a současné posunutí myši model posouvá
- Natočení modelu:
  Podržení stisknutého pravého tlačítka myši a její současné posunutí model otáčí

Navíc jsou k dispozici ikony, které po kliknutí provádí následující funkce:

Funkce	Ikona
Ukončit FixtureWizard	
Zvolit předlohu upínadla (soubory s příponou **CFT**)	
Přepínání mezi drátěným modelem a objemovým náhledem	
Přepínání mezi objemovým náhledem a průhledným náhledem	
Zobrazení / Skrytí označení kolizních těles definovaných v upínadle	
Zobrazení / Skrytí kontrolních bodů definovaných v upínadle (v ToolHolderWizard bez funkce)	
Zobrazení / Skrytí zaměřovacích bodů definovaných v upínadle (v ToolHolderWizard bez funkce)	
Obnovení výchozí pozice 3D-náhledu	

Umístění upínadel na stroji

Před umístěním upínadla vyměňte dotykovou sondu!

SPRÁVA UPÍNAČE

- Vyvolejte správu upínadel

UMÍSTIT

- Zvolte upínadlo: TNC otevře nabídku výběru upínadel a ukáže v levém okně všechna dostupná upínadla v aktivním adresáři. Upínadla mají příponu souboru **CFX**
- V levém okně zvolte myší nebo směrovými tlačítky upínadlo. TNC ukáže v pravém okně náhled na vybrané upínadlo

Pokračuj

- Převzetí upínadla: TNC zjistí potřebné **pořadí měření** a ukáže ho v levém okně. V pravém okně zobrazí TNC upínadlo. Body měření jsou na upínadle označené barevným symbolem vztažného bodu. Navíc ukazuje číslování, v jakém pořadí musíte upínadlo proměřovat.

START MĚŘENÍ RUČNĚ

- Spuštění procesu měření: TNC ukáže lištu softtlačítek s povolenými snímacími funkcemi pro příslušná měření

Snímání P

- Volba potřebné snímací funkce: TNC se nachází v nabídce pro ruční snímání. Popis snímacích funkcí: Viz „Přehled”, strana 485
- Na konci snímání ukáže TNC na obrazovce naměřené hodnoty.

Pokračuj

- Převzetí naměřených hodnot: TNC ukončí měření, zaškrtne ho v pořadí měření a nastaví prosvětlené políčko na následující úkol

PŘEVZÍT HODNOTU

- Je-li u příslušného upínadla potřeba zadat hodnotu, zobrazí TNC na spodním okraji obrazovky zadávací políčko. Zadejte požadovanou hodnotu, např. rozpětí svěráku a potvrďte softtlačítkem PŘEVZÍT HODNOTU.

DOKONČIT

- Jsou-li všechny úkoly měření od TNC zaškrtnuté: softtlačítkem DOKONČIT měření ukončete

Pořadí měření je určeno v předloze upínadla. Toto pořadí musíte projít krok za krokem shora dolů.

U vícenásobného upínání musíte každé upínadlo umístit samostatně.

Změna upínadla

Měnit lze pouze zadávané hodnoty. Pozici upínadla na strojním stole již nelze dodatečně korigovat. Měníte-li pozici upínadla, tak ho musíte odstranit a znovu umístit!

SPRÁVA UPÍNAČE

- Vyvolejte správu upínadel
- Myší nebo směrovými klávesami zvolte upínadlo, které si přejete změnit: TNC označí barevně vybrané upínadlo ve strojním náhledu

ZMĚNIT

- Změna vybraného upínadla: TNC ukáže v okně **Pořadí měření** parametry upínadla, které můžete změnit
- Odstranění potvrďte softtlačítkem ANO nebo akci zrušte softtlačítkem NE

Odstranění upínadla

Pozor nebezpečí kolize!

Když upínadlo odstraníte, tak TNC ho již nadále nemonitoruje i když je stále ještě upnuté na strojním stole!

SPRÁVA UPÍNAČE

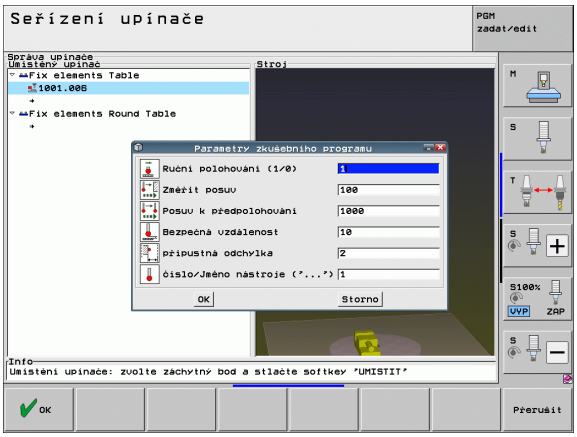
- Vyvolejte správu upínadel
- Myší nebo směrovými klávesami zvolte upínadlo, které si přejete odstranit: TNC označí barevně vybrané upínadlo ve strojním náhledu

ODSTRANIT

- Odstranění zvoleného upínadla
- Odstranění potvrďte softtlačítkem ANO nebo akci zrušte softtlačítkem NE

Kontrola pozice změřeného upínadla

Ke kontrole změřeného upínadla můžete nechat TNC vytvořit zkušební program. Zkušební program musíte zpracovat v provozním režimu Plynule. TNC přitom snímá zkušební body, které jsou stanovené návrhářem v předloze upínadla a tyto vyhodnotí. Výsledek zkoušky obdržíte jako protokol na obrazovce a jako soubor protokolu.



TNC ukládá zkušební programy zásadně vždy do adresáře **TNC:\system\Fixture\TpCheck_PGM**.

SPRÁVA UPÍNAČE

- Vyvolejte správu upínadel
- V okně **Umístěná upínadla** označte zkoušené upínadlo myší: TNC znázorní vybrané upínadlo ve 3D-náhledu s jinou barvou

VYTVOŘ TESTOVACÍ PROGRAM

- Spusťte dialog k přípravě zkušebního programu: TNC otevře okno k zadání **Parametrů zkušebního programu**
- **Ruční polohování**: Určení, zda si přejete dotykový systém polohovat mezi jednotlivými zkušebními body automaticky nebo ručně:
  1: Ruční polohování; musíte najet každý zkušební bod směrovými klávesami a potvrdit měření tlačítkem NC-Start
  0: Zkušební program probíhá automaticky po ručním předpolohování dotykové sondy do bezpečné výšky
- **Posuv měření**:
  Posuv dotykové sondy v mm/min pro měření. Rozsah zadávání 0 až 3 000
- **Polohovací posuv**:
  Polohovací posuv v mm/min pro najíždění jednotlivých měřicích pozic. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999

- **Bezpečná vzdálenost**:
  Bezpečná vzdálenost k měřicímu bodu, kterou má TNC dodržovat při předpolohování. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Tolerance**:
  Maximálně povolená odchylka mezi cílovou a skutečnou pozicí daného zkušebního bodu. Rozsah zadávání: 0 až 99 999,999 Překročí-li zkušební bod toleranci, vydá TNC chybové hlášení.
- **Číslo nástroje / Název nástroje**:
  Číslo nástroje nebo název dotykové sondy. Rozsah zadávání 0 až 30 000, 9 při zadání čísel, maximálně 16 znaků při zadání názvu. Název nástroje zadávejte mezi uvozovkami.

ENT

- Potvrzení zadání: TNC zhotoví zkušební program, ukáže jeho název v pomocné okně a dotáže se, zda si ho přejete spustit.
- Přejete-li si spustit program později, odpovězte NE, pokud si ho přejete spustit hned odpovězte ANO.
- Pokud odpovíte ANO, tak TNC přejde do režimu Plynule a zvolí automaticky vytvořený zkušební program

I

- Spuštění zkušebního programu: TNC vás vyzve k ručnímu předpolohování dotykové sondy do bezpečné výšky. Postupujte podle pokynů v pomocném okně

I

- Spuštění měření: TNC najíždí postupně každý zkušební bod. Strategii polohování definujete softtlačítkem. Vždy ji potvrďte tlačítkem NC-Start
- Na konci zkušebního programu TNC zobrazí pomocné okno s odchylkami od cílové pozice. Leží-li zkušební bod mimo toleranci, tak TNC vydá v pomocné okně text chyby)

Správa upínacích přípravků

Proměřená upínadla můžete pomocí funkce Archiv zálohovat a obnovovat. Tato funkce je zvláště výhodná pro upínací systémy s nulovým bodem a výrazně zrychluje operaci seřizování.

Správa upínacích přípravků

Pro správu upínání máte k dispozici následující funkce:

Funkce	Softtlačítko
Uložit upnutí	
Nahrát uložené upnutí	
Kopírovat uložené upnutí	
Přejmenovat uložené upnutí	
Smazat uložené upnutí	

Uložit upnutí



- Příp. vyvolejte správu upínadel
- Směrovými klávesami navolte upínadlo, které chcete uložit.



- Zvolte funkci Archiv: TNC zobrazí okno a ukáže již uložená upnutí



- Jak uložit aktivní upínadlo do archivu (soubor ZIP): TNC zobrazí okno, ve kterém můžete definovat název archivu
- Zadejte požadovaný název souboru, potvrďte softklávesou ANO: TNC uloží archiv ZIP vždy do archivního adresáře (**TNC:\system\Fixture\Archive**).

Jak nahrát data upnutí



- Příp. vyvolejte správu upínadel
- Případně zvolte směrovými klávesami bod zavěšení, na kterém chcete obnovit uložené upnutí.



- Zvolte funkci Archiv: TNC zobrazí okno a ukáže již uložená upnutí
- Směrovými klávesami zvolte upnutí, které chcete obnovit



- Nahrání vybraného upnutí: TNC aktivuje zvolené upnutí a graficky ukáže upínadlo obsažené v upnutí.



Přejete-li si obnovit upnutí na dalším bodu zavěšení, tak musíte v příslušné otázce dialogu TNC stisknout softklávesu ANO.

11.4 Správa nosičů nástrojů (volitelný software DCM)

Základy



Výrobce vašeho stroje musel TNC k této funkci přizpůsobit, dbejte pokynů v příručce ke stroji.

Podobně jako při monitorování upínadel můžete do monitorování kolizí integrovat také nosiče nástrojů.

Pro aktivaci nosiče nástrojů v monitorování kolizí je potřeba několik kroků:

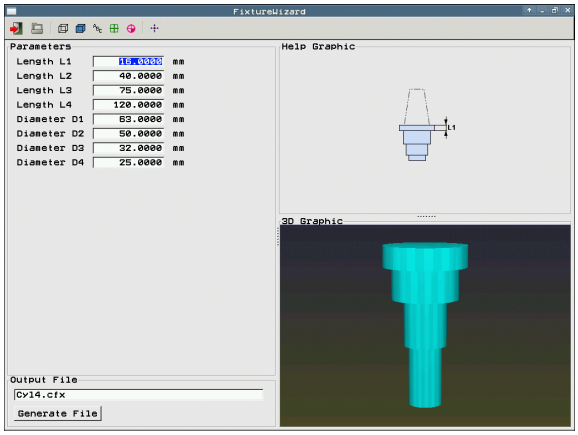
- **Modelování nosiče nástrojů**
  HEIDENHAIN poskytuje na svých webových stránkách předlohy nosičů nástrojů, které byly připravené pomocí softwaru PC (KindematicsDesign). Výrobce stroje vašeho strojů může modelovat další předlohy nosičů nástrojů a poskytnout vám je k dispozici. Předlohy nosičů nástrojů mají příponu souboru **cft**
- **Parametrizace nosičů nástrojů: ToolHolderWizard**
  Funkcí ToolHolderWizard (toolholder = angl. nosič nástroje) definujete přesné rozměry nosiče pomocí parametrizace předlohy nosiče nástroje. ToolHolderWizard vyvoláte z tabulky nástrojů, když nástroji chcete přiřadit kinematiku nosiče nástroje. Parametrizované nosiče nástrojů mají koncovku souboru **cfx.**
- **Jak aktivovat nosič nástroje**
  V tabulce nástrojů TOOL.T přiřadíte nástroji ve sloupci **KINEMATIKA** požadovaný nosič nástroje. (viz „Přiřazení kinematiky nosiče” na stránce 174)

Předlohy nosičů nástrojů

HEIDENHAIN poskytuje různé předlohy nosičů nástrojů. V případě potřeby se spojte s fou HEIDENHAIN (e-mailová adresa: **service.nc-pgm@heidenhain.de**) nebo se spojte s výrobcem vašeho stroje.

Parametrizace nosičů nástrojů: ToolHolderWizard

Pomocí ToolHoledWizard připravíte z předlohy nosiče nástroje skutečný nosič nástroje s přesnými rozměry. Předlohy k tomu nabízí HEIDENHAIN k dispozici, popř. můžete tyto předlohy nosičů nástrojů získat také od výrobce vašeho stroje.



Před spuštěním ToolHolderWizard musíte zkopírovat parametrizované předlohy nosičů nástrojů na TNC!

Přiřazení kinematiky nosiče k nástroji provádějte takto:

- Zvolte libovolný strojní provozní režim



- Zvolte tabulku nástrojů: Stiskněte softklávesu TABULKA NÁSTROJŮ



- Softtlačítko EDITOVAT nastavte na „ZAP“.



- Zvolte poslední lištu softtlačítek



- Zobrazení kinematik, které jsou k dispozici: TNC ukáže všechny kinematiky nosičů (soubory .TAB) a všechny vámi parametrizované kinematiky nosičů nástrojů (soubory .CFX).



- Jak vyvolat ToolHolderWizard



- Zvolte předlohu nosiče nástrojů: TNC otevře okno k výběru předlohy nosiče nástrojů (soubory s příponou **CFT**)
- Myší zvolte předlohu nosiče nástrojů, kterou si přejete parametrizovat, klávesou **Otevřít** potvrďte
- Zadejte všechny parametry v levém okně, kurzor přesuňte směrovými klávesami na další zadávací políčko. TNC aktualizuje po zadání hodnot 3D-náhled nosiče nástrojů v okně vpravo dole. Je-li k dispozici, tak TNC ukáže v okně vpravo nahoře pomocný obrázek, který graficky znázorňuje zadávané parametry.
- Zadejte název parametrizovaného nosiče nástrojů do zadávacího políčka **Výstupní soubor** a tlačítkem **Generovat soubor** ho potvrďte. Zadávání koncovky souboru (**CFX** pro parametrizované upínadlo) není potřeba



- Ukončení ToolHolderWizard

Ovládání ToolHolderWizard

Ovládání ToolHoldWizard je stejné jako ovládání FixtureWizard: (viz „Ovládání FixtureWizard” na stránce 345).

Jak odstranit nosič nástroje

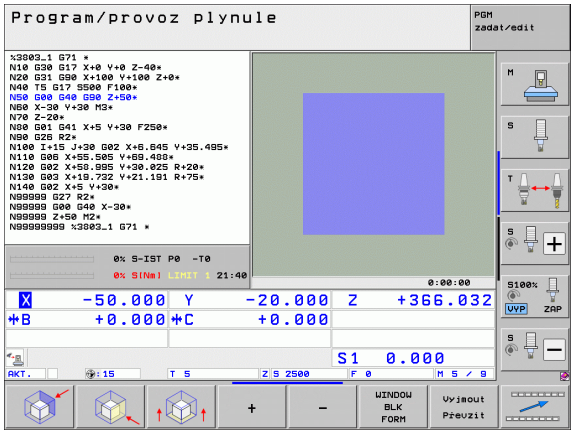
Pozor nebezpečí kolize!

Když nosič nástroje odstraníte, tak TNC ho již nadále nemonitoruje i když je stále ještě upnutý ve vřetenu!

- Smažte název nosiče nástrojů ve sloupci KINEMATIC tabulky nástrojů TOOL.T .

11.5 Globální nastavení programu (volitelný software)

Použití



Funkce **Globální nastavení programu**, která se používá zvláště při výrobě velkých forem, je k dispozici v režimech Provádění programu a MDI. Můžete s ní definovat různé transformace souřadnic a nastavení, která pak působí globálně a pokrývají právě zvolený NC-program, bez toho abyste k tomu museli měnit vlastní NC-program.

Globální nastavení programu můžete aktivovat či vypínat také během programu, pokud jste přerušili Provádění programu (viz „Přerušení obrábění" na stránce 526). TNC bere vámi definované hodnoty okamžitě, jakmile jste NC-program znovu spustili, popř. když najede řízení pomocí nabídky Nového najetí do nové pozice (viz „Opětné najetí na obrys" na stránce 533).

K dispozici jsou následující Globální nastavení programu:

Funkce	Icon (Ikona)	Strana
Základní natočení		Strana 360
Zaměnit osy		Strana 361
Přídavné, aditivní posunutí nulového bodu		Strana 362
Sloučené zrcadlení		Strana 362
Sloučené natočení		Strana 363
Zablokování os		Strana 363
Definice Proložení ručního kolečka, také ve směru virtuální osy VT		Strana 364
Definice globálně platného koeficientu posuvu		Strana 363

Následující globální nastavení chodu programu nesmíte používat, pokud jste ve vašem NC-programu použili funkce **M91**/**M92** (najíždění do pevných poloh na stroji):

- Zaměnit osy
- Zablokovat osy

Funkci Look Ahead **M120** můžete používat tehdy, když jste zapnuli globální nastavení programu před startem programu. Jakmile změníte při aktivní **M120** uprostřed programu globální nastavení programu, tak TNC vydá chybové hlášení a zablokuje další zpracování.

Při aktivním monitorování kolize DCM můžete pracovat s Proložením ručním kolečkem, pokud jste obráběcí program přerušili externím tlačítkem Stop.

TNC zobrazuje ve formuláři všechny osy, které na vašem stroji nejsou aktivní, jako šedivé.

Hodnoty posunutí a hodnoty proložení ručního kolečka ve formuláři se zásadně definují v měrných jednotkách mm, úhlové údaje pro natočení ve stupních.

Technické předpoklady



Funkce **Globální nastavení programu** je volitelný software a musí být povolen výrobcem vašeho stroje.

Pro snadné využívání funkce Proložení ručního kolečka HEIDENHAIN doporučuje použít ruční kolečko HR 520 (viz „Pojíždění ručními kolečky” na stránce 450). Volba počtu virtuálních os nástrojů je u HR 520 možná přímo.

Ruční kolečko HR 410 lze v zásadě použít také, váš výrobce stroje pak ale také musí osadit funkční tlačítko ručního kolečka pro volbu virtuální osy a naprogramovat ho ve svém PLC-programu.



Aby bylo možno využít všechny funkce, tak musí být nastaveny následující strojní parametry:

- **MP7641, bit 4 = 1:**
  Povolení virtuální osy u HR 420
- **MP7503 = 1:**
  Pojíždění v aktivním směry osy nástroje je aktivní v režimu Ručně a při přerušení programu
- **MP7682, bit 9 = 1:**
  Automaticky převzít do ručního režimu stav naklopení z automatického režimu
- **MP7682, bit 10 = 1:**
  3D-korekci povolit při aktivním naklopení roviny obrábění a aktivní M128 (TCPM)

Funkci aktivovat / dezaktivovat

Globální nastavení programu zůstanou zapnutá tak dlouho, dokud je zase ručně nezrušíte.

Když je globální nastavení programu zapnuto, tak TNC ukazuje v indikaci pozice symbol .

Když zvolíte přes správu souborů program, tak TNC vydá výstražné hlášení, pokud jsou globální nastavení programu aktivní. Pak můžete softtlačítkem hlášení prostě potvrdit a zrušit nebo vyvolat přímo formulář k provedení změn.

Obecně globální nastavení programu v provozním režimu smarT.NC nepůsobí.

- Zvolte provozní režim Provádění programu nebo MDI
- Přepínejte lištu softtlačítek
- Vyvolejte formulář Globální nastavení programu
- Aktivujte požadované funkce s příslušnými hodnotami

Pokud aktivujete současně několik globálních nastavení programu, tak TNC vypočítává transformace interně v tomto pořadí:

- **1**: základní natočení
- **2**: záměna os
- **3**: zrcadlení
- **4**: posunutí
- **5**: sloučené natočení

Zbývající funkce Zablokování os, Proložení ručního kolečka a Koeficient posuvu působí na sobě nezávisle.

Abyste se mohli ve formuláři pohybovat, máte k dispozici následující funkce. Navíc můžete formulář ovládat i myší.

Funkce	Klávesa / Softtlačítko
Skok k předchozí funkci	
Skok k další funkci	
Zvolit další prvek	
Zvolit předchozí prvek	
Funkce Zaměnit osy: rozvinout seznam dostupných os	GOTO
Funkci zapnout/vypnout, pokud je ohnisko v Checkboxu (seznam se zaškrtávacími políčky)	SPACE
Zrušení funkce Globálních nastavení programu: ■ Vypnout všechny funkce ■ Nastavit všechny zadané hodnoty na = 0, koeficient posuvu nastavit na =100. Nastavit základní natočení = 0, pokud není aktivní žádné základní natočení aktivního vztažného bodu v nabídce základního natočení nebo ve sloupci ROT v tabulce Preset. **Jinak TNC nastaví tam zanesené základní nastavení jako aktivní**	VLOŽIT STANDART. HODNOTU
Všechny změny od posledního vyvolání formuláře zrušit	ZMĚNU ZAHODIT
Vypnout všechny aktivní funkce, zůstanou zachovány zadané, popř. nastavené hodnoty	GLOBÁLNÍ NASTAVENÍ INAKTIV
Uložit všechny změny a zavřít formulář	Uložit

Základní natočení

Funkcí Základní natočení kompenzujete šikmou polohu obrobku. Účinek odpovídá funkci Základní natočení, které můžete zjistit v ručním provozu pomocí snímacích funkcí. Z toho plyne že TNC synchronizuje hodnoty, které jsou zanesené v nabídce základního natočení nebo ve sloupci ROT tabulky Preset pomocí formuláře.

Hodnoty základního natočení můžete změnit ve formuláři, TNC ale tuto hodnotu nezapíše zpět do nabídky základního natočení, popř. do tabulky Preset.

Když stisknete softklávesu NASTAVIT STANDARDNÍ HODNOTU, tak TNC obnoví základní nastavení, které je přiřazené aktivnímu vztažnému bodu (Preset).

Uvědomte si, že po aktivaci této funkce bude asi potřebné nové najetí na obrys. TNC pak vyvolá automaticky nabídku opětného najetí po zavření formuláře (viz „Opětné najetí na obrys” na stránce 533).

Dávejte pozor na přepsání vašich hodnot definovaných ve formuláři od cyklů dotykových sond, s nimiž zjišťujete a zapisujete základní natočení během zpracování programu.

Zaměnit osy

Funkcí Zaměnit osy můžete přizpůsobit osy naprogramované v libovolném NC-programu podle osové konfigurace vašeho stroje nebo dané situaci upnutí:

Po aktivaci funkce Zaměnit osy působí všechny dále prováděné transformace na zaměněné osy.

Dbejte na smysluplné provedení záměny os, jinak TNC vydá chybové hlášení.

Uvědomte si, že po aktivaci této funkce bude asi potřebné nové najetí na obrys. TNC pak vyvolá automaticky nabídku opětného najetí po zavření formuláře (viz „Opětné najetí na obrys” na stránce 533).

- Ve formuláři Globální nastavení programu nastavte ohnisko na **Zaměnit ZAP/VYP**, funkci aktivujte klávesou SPACE (Mezerník).
- Směrovou klávesou dolů nastavte ohnisko na řádku, kde je odkaz na osu k záměně.
- Stiskněte klávesu GOTO k zobrazení seznamu os, do níž si přejete osu převést.
- Směrovou klávesou dolů zvolte osu, kterou si přejete zaměnit a tlačítkem ENT záměnu proveďte.

Pracujete-li s myší, tak můžete klepnutím na příslušnou rozbalovací nabídku přímo zvolit požadovanou osu.

Sloučené zrcadlení

Funkcí Sloučené zrcadlení můžete zrcadlit všechny aktivní osy.



Zrcadlené osy definované ve formuláři působí dodatečně k hodnotám, které již byly definovány v programu pomocí cyklu 8 (zrcadlení).

Uvědomte si, že po aktivaci této funkce bude asi potřebné nové najetí na obrys. TNC pak vyvolá automaticky nabídku opětného najetí po zavření formuláře (viz „Opětné najetí na obrys” na stránce 533).

- Ve formuláři Globální nastavení programu nastavte ohnisko na **Zrcadlení ZAP/VYP**, funkci aktivujte klávesou SPACE (Mezerník).
- Směrovou klávesou dolů nastavte ohnisko na osu, kterou si přejete zrcadlit.
- K zrcadlení osy stiskněte klávesu SPACE. Nový stisk klávesy SPACE funkci opět zruší.

Pracujete-li s myší, tak můžete klepnutím na příslušnou osu tuto přímo zvolit.

Přídavné, aditivní posunutí nulového bodu

Funkcí Přídavné posunutí nulového bodu můžete kompenzovat libovolná přesazení ve všech aktivních osách.



Hodnoty definované ve formuláři působí dodatečně k hodnotám, které již byly definovány v programu pomocí cyklu 7 (posun nulového bodu).

Uvědomte si, že posunutí působí při aktivní naklopené obráběcí rovině ve strojním souřadném systému.

Uvědomte si, že po aktivaci této funkce bude asi potřebné nové najetí na obrys. TNC pak vyvolá automaticky nabídku opětného najetí po zavření formuláře (viz „Opětné najetí na obrys” na stránce 533).

Zablokování os

Touto funkcí můžete zablokovat všechny aktivní osy. TNC pak při zpracování programu neprovádí žádné pohyby v osách, které jste zablokovali.



Uvědomte si, že po aktivaci této funkce pozice zablokovaných os nezpůsobuje žádnou kolizi.

- Ve formuláři Globální nastavení programu nastavte ohnisko na **Zablokovat ZAP/VYP**, funkci aktivujte klávesou SPACE (Mezerník).
- Směrovou klávesou dolů nastavte ohnisko na osu, kterou si přejete zablokovat.
- K zablokování osy stiskněte klávesu SPACE. Nový stisk klávesy SPACE funkci opět zruší.

Pracujete-li s myší, tak můžete klepnutím na příslušnou osu tuto přímo zvolit.

Sloučené natočení

Funkcí Sloučené natočení můžete definovat libovolné natočení souřadného systému v právě aktivní rovině obrábění.



Sloučené natočení, definované ve formuláři, působí dodatečně k hodnotě, která je již v programu definovaná cyklem 10 (rotace).

Uvědomte si, že po aktivaci této funkce bude asi potřebné nové najetí na obrys. TNC pak vyvolá automaticky nabídku opětného najetí po zavření formuláře (viz „Opětné najetí na obrys” na stránce 533).

Override posuvu

Funkcí Override posuvu můžete naprogramovaný posuv procentuálně snižovat nebo zvyšovat. TNC umožňuje zadávání mezi 1 a 1000 %.



Uvědomte si, že TNC vztahuje koeficient posuvu vždy k aktuálnímu posuvu, který jste možná již zvýšili nebo snížili změnou override posuvu.

Proložení ručního kolečka

Funkcí Proložení ručního kolečka povolujete proložený pojezd ručním kolečkem, zatímco TNC zpracovává program.

Ve sloupci **Max. hodnota** definujete maximální povolenou dráhu, kterou můžete ručním kolečkem pojíždět. Skutečnou hodnotu ujeté dráhy v každé ose přebírá TNC do sloupce **Aktuální hodnota**, jakmile chod programu přerušíte (STIB = OFF). Aktuální hodnota zůstane uložená i po výpadku proudu tak dlouho, až ji vymažete. **Aktuální hodnotu** můžete také editovat, TNC popř. sníží vaši zadanou hodnotu na příslušnou **Max. hodnotu**.

Je-li při aktivaci funkce zanesena **Aktuální hodnota**, tak vyvolá TNC při uzavření okna funkci Opětného najetí na obrys, k pojezdu o definovanou hodnotu (viz „Opětné najetí na obrys” na stránce 533).

Maximální dráhu pojezdu, definovanou již v NC-programu funkcí **M118**, přepíše TNC zadanou hodnotou z formuláře. Dráhy pojezdu ručním kolečkem pomocí **M118** zanese TNC opět do sloupce **Aktuální hodnota** formuláře, aby tak při aktivaci nevznikl žádný skok v indikaci. Je-li hodnota pojezdu s **M118** již větší než je maximální hodnota povolená ve formuláři, tak TNC vyvolá při uzavření okna funkci „Opětného najetí na obrys“ k pojezdu o hodnotu rozdílu (viz „Opětné najetí na obrys” na stránce 533).

Pokusíte-li se zadat **Aktuální hodnotu** větší než je **Max. hodnota**, vydá TNC chybové hlášení. **Zásadně nezadávejte Aktuální hodnotu** větší než je **Max. hodnota**.

Maximální hodnotu nezadávejte příliš velkou. TNC redukuje využitelný rozsah pojezdu o vámi zadanou hodnotu v kladném a v záporném směru.

Virtuální osa VT

Proložení ručním kolečkem můžete provést i v právě aktivním směru osy nástroje. Pro aktivaci této funkce je k dispozici řádka **VT** (**V**irtual **T**oolaxis – virtuální osa nástroje).

Ručním kolečkem HR 5xx můžete také zvolit přímo osu VT, abyste mohli proloženě pojíždět ve směru virtuální osy (viz „Volba osy k pojíždění” na stránce 455). Práce s virtuální osou VT je s dálkově řízeným ručním kolečkem HR 550 FS obzvláště pohodlná (viz „Pojíždění ručními kolečky” na stránce 450).

Také v přídavném zobrazení stavu (záložka **POS**) ukazuje TNC hodnotu pojezdu ve virtuální ose s vlastní indikací pozice **VT**.



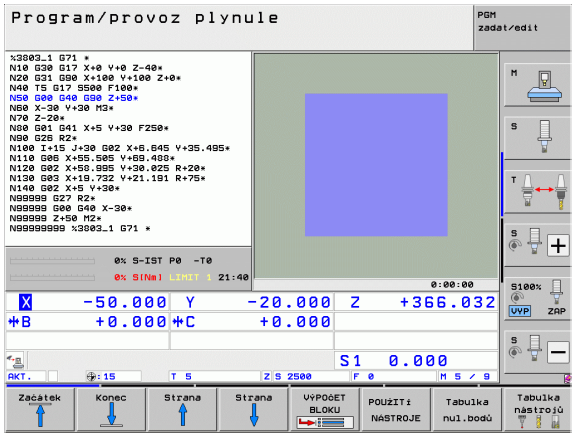
Aby bylo možné ručním kolečkem pojíždět ve virtuálním směru osy VT, musíte aktivovat funkci **M128** nebo **FUNKCE TCPM**.

Ve virtuálním směru osy můžete proloženě pojíždět ručním kolečkem pouze při vypnutém DCM.

Máte-li neřízenou naklápěcí hlavu, tak můžete použít k pojíždění ve virtuálním směru osy funkci M114 a definovat polohu osy otáčení přímo ve funkci M114 nebo pomocí Q-parametrů.

11.6 Adaptivní řízení posuvu AFC (volitelný software)

Použití



Funkci **AFC** musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Výrobce vašeho stroje může zejména stanovit, zda TNC má používat jako vstupní veličinu pro regulaci posuvu výkon vřetena nebo jinou libovolnou hodnotu.

Pro nástroje s průměrem do 5 mm nemá adaptivní řízení posuvu smysl. Mezní průměr může být i větší, pokud je jmenovitý výkon vřetena velmi vysoký.

Obráběcí operace, u nichž musí být posuv a otáčky vřetena spolu sladěné (např. při vrtání závitů), nesmíte zpracovávat s adaptivním řízením posuvu.

Při adaptivním řízení posuvu řídí TNC během zpracování programu dráhový posuv automaticky v závislosti na aktuálním výkonu vřetena. Výkon vřetena patřící ke každému úseku obrábění se zjistí zkušebním řezem a TNC ho ukládá do souboru, patřícího k obráběcímu programu. Při startu příslušného obráběcího úseku, který se provádí obvykle zapnutím vřetena funkcí **M3**, řídí TNC posuv tak, aby se tento nacházel v rámci vámi definovaných hranic.

Tímto způsobem se mohou odstranit případné negativní účinky způsobené změnou řezných podmínek na nástroj, obrobek a stroj. Řezné podmínky se mění hlavně kvůli:

- Opotřebení nástroje;
- Kolísající hloubce řezu, která se vyskytuje zejména u dílců z litiny;
- Změnám v tvrdosti materiálu (vměstky).

Použití adaptivního řízení posuvu AFC nabízí následující výhody:

- Optimalizace času obrábění
  Řízením posuvu se TNC snaží dodržet během celého obrábění maximální výkon vřetena, který se předtím naučil. Celkový čas obrábění se zkracuje zvyšováním posuvu v úsecích obrábění s menším odběrem materiálu.
- Kontrola nástrojů
  Když výkon vřetena překročí maximální naučenou hodnotu, tak TNC snižuje posuv tak dlouho, až se zase dosáhne referenční výkon vřetena. Překročí-li se při obrábění maximální výkon vřetena a současně poklesne posuv pod minimální hodnotu, kterou jste definovali, tak TNC provede odpojení. Tím lze zabránit následným škodám po zlomení nebo opotřebení frézy.
- Šetření mechaniky stroje
  Včasnou redukcí posuvu, popř. příslušným odpojením, lze zabránit škodám z přetížení stroje.

Definice základního nastavení AFC

V tabulce **AFC.TAB**, která musí být uložena v kořenovém adresáři **TNC:** definujete pravidla nastavení regulace, podle kterých má TNC provádět řízení posuvu.

Data v této tabulce představují standardní hodnoty, které se při zkušebním řezu zkopírují do souboru přiřazeného k příslušnému obráběcímu programu a slouží jako základ pro regulaci. V této tabulce se musí definovat tyto údaje:

Sloupec	Funkce
NR	Průběžné číslo řádku v tabulce (nemá jinak žádnou funkci)
AFC	Název nastavení regulace. Tento název musíte zadat do sloupce **AFC** v tabulce nástrojů. Definuje přiřazení regulačních parametrů k nástroji.
FMIN	Posuv, při kterém TNC má provést reakci na přetížení. Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naprogramovanému posuvu. Rozsah zadávání: 50 až 100%
FMAX	Maximální posuv do materiálu, do kterého může TNC posuv zvyšovat automaticky. Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naprogramovanému posuvu.
FIDL	Posuv, kterým má TNC pojíždět, pokud nástroj není v záběru (posuv naprázdno). Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naprogramovanému posuvu.
FENT	Posuv, kterým má TNC pojíždět, když nástroj zajíždí nebo vyjíždí do/z materiálu. Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naprogramovanému posuvu. Maximální hodnota zadání: 100 %
OVLD	Reakce, kterou má TNC provést při přetížení: ■ **M**: zpracování makra, definovaného výrobcem stroje. ■ **S**: provést okamžitý NC-stop. ■ **F**: provést NC-stop, když nástroj odjede. ■ **E**: zobrazit na obrazovce pouze chybové hlášení. ■ -: neprovádět při přetížení žádnou reakci Reakci na přetížení provede TNC tehdy, když je maximální výkon vřetena při aktivní regulaci překračován déle než 1 sekundu a přitom je současně posuv pod vámi definovaným minimálním posuvem. Požadovanou funkci zadejte přes klávesnici ASCII.

Sloupec	Funkce
POUT	Výkon vřetene, při kterém má TNC rozpoznat výstup z obrobku. Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naučené referenční zátěži. Doporučená hodnota: 8 %
SENS	Citlivost (agresivita) regulace. Může se zadat hodnota od 50 do 200. 50 odpovídá pomalé regulaci, 200 je velmi agresivní regulace. Agresivní regulace reaguje rychle a s velkými změnami hodnot, má ale sklon k překmitům. Doporučená hodnota: 100
PLC (Programovatelný řídicí systém)	Hodnota, kterou má TNC přenést do PLC (Programovatelný automat) na začátku úseku obrábění. Funkci definuje výrobce stroje, dbejte pokynů v příručce ke stroji.

V tabulce **AFC.TAB** můžete definovat libovolný počet regulačních nastavení (řádků).

Pokud není v adresáři **TNC:** k dispozici žádná tabulka AFC.TAB, tak TNC použije interní, napevno definované nastavení regulace pro zkušební řez. V zásadě se ale doporučuje pracovat s tabulkou AFC.TAB.

Při zakládání souboru AFC.TAB postupujte takto (nutné pouze když soubor není k dispozici):

- Zvolte provozní režim **Program zadat/editovat**.
- Zvolte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT
- Zvolte adresář **TNC:**
- Otevřete nový soubor **AFC.TAB**, potvrďte klávesou ENT: TNC zobrazí lištu s formáty tabulek.
- Zvolte formát tabulky **AFC.TAB** a potvrďte ho klávesou ENT: TNC vytvoří tabulku s nastavením regulace **Standard**.

Provedení zkušebního řezu

Při zkušebním řezu kopíruje TNC nejdříve pro každý úsek obrábění základní nastavení, definované v tabulce AFC.TAB, do souboru **<název>.H.AFC.DEP**. **<název>** přitom odpovídá názvu NC-programu, pro který zkušební řez provádíte. Navíc TNC zjistí během zkušebního řezu maximální výkon vřetena a tuto hodnotu také uloží do tabulky.

Každý řádek souboru **<název>.H.AFC.DEP** odpovídá jednomu úseku obrábění, který spustíte pomocí **M3** (popř. **M4**) a pomocí **M5** ho ukončíte. Všechna data v souboru **<název>.H.AFC.DEP** můžete editovat, pokud si přejete ještě provést optimalizaci. Pokud jste provedli optimalizaci ve srovnání s hodnotami, jež jsou zanesené v tabulce AFC.TAB, zapíše TNC * před nastavení regulace do sloupce AFC. Vedle dat z tabulky AFC.TAB (viz „Definice základního nastavení AFC" na stránce 367) uloží TNC ještě následující dodatečné informace do souboru **<název>.H.AFC.DEP**:

Sloupec	Funkce
NR	Číslo obráběcího úseku
TOOL	Číslo nebo název nástroje, kterým se provedl obráběcí úsek (nelze editovat).
IDX	Index nástroje, kterým se provedl obráběcí úsek (nelze editovat).
N	Rozlišení pro vyvolání nástroje: ■ **0**: nástroj byl vyvolán svým číslem ■ **1**: nástroj byl vyvolán svým názvem
PREF	Referenční zátěž vřetena. TNC zjistí tuto hodnotu v procentech, vztaženou ke jmenovitému výkonu vřetena.
ST	Stav obráběcího úseku: ■ **L**: při příštím obrábění se provede pro tento obráběcí úsek zkušební řez, již zanesené hodnoty v této řádce TNC přepíše. ■ **C**: zkušební řez byl úspěšně proveden. Při příštím zpracování se může provádět automatická regulace posuvu.
AFC	Název nastavení regulace

Před provedením zkušebního řezu dbejte na tyto předpoklady:

- V případě potřeby upravte nastavení regulace v tabulce AFC.TAB.
- Požadované nastavení regulace pro všechny nástroje zadejte do sloupce **AFC** v tabulce nástrojů TOOL.T.
- Navolte program, který si přejete zaučit.
- Aktivujte funkci adaptivní regulace posuvu softtlačítkem (viz „Aktivace / dezaktivace AFC” na stránce 372)

Během provádění zkušebního řezu ukazuje TNC v pomocném okně dosud zjištěný referenční výkon vřetena.

Referenční výkon můžete kdykoli vynulovat stisknutím softklávesy PREF RESET. TNC pak znovu spustí fázi učení.

Když provádíte zkušební řez, nastaví TNC interně override vřetena na 100 %. Otáčky již pak nemůžete změnit.

Během zkušebního řezu můžete pomocí override posuvu libovolně měnit obráběcí posuv a tak ovlivnit zjištěnou referenční zátěž.

Ve zkušebním režimu nemusíte odjezdit celý úsek obrábění. Pokud se řezné podmínky již výrazně nemění, tak můžete okamžitě přejít do režimu regulace. K tomu stiskněte softklávesu UKONČIT ZKOUŠKU, stav se změní z **L** na **C**.

Zkušební řez můžete v případě potřeby libovolně často opakovat. K tomu nastavte ručně **ST** opět na **L**. Opakování zkušebního řezu může být potřeba tehdy, když byl naprogramovaný příliš veliký posuv a během obrábění jste museli override posuvu silně stahovat.

TNC změní stav z učení (**L**) na regulaci (**C**) pouze tehdy, pokud zjištěná referenční zátěž činí více než 2 %. Při nižších hodnotách není adaptivní regulace posuvu možná.

K jednomu nástroji můžete zkoušet libovolný počet obráběcích kroků. K tomu poskytuje výrobce stroje buďto funkce nebo integruje tuto možnost do funkcí **M3**/**M4** a **M5**. Informujte se v příručce ke stroji.

Váš výrobce stroje může dát k dispozici funkci, která automaticky ukončí zkušební řez po volitelné době. Informujte se v příručce ke stroji.

Navíc může výrobce vašeho stroje integrovat funkce, kterými lze přímo zadávat referenční výkon vřetena (pokud je známý). Zkušební řez pak není potřeba.

Pro volbu a příp. editaci souboru **<název>.H.AFC.DEP** postupujte takto:



▶ Zvolte režim **Plynulé provádění programu**



▶ Přepínejte lištu softtlačítek



▶ Zvolte tabulku nastavení AFC

▶ Pokud to je potřeba, proveďte optimalizaci



Uvědomte si, že soubor **<název>.H.AFC.DEP** je zablokován pro editaci, pokud zpracováváte NC-program **<název>.H**. TNC pak zobrazuje data v tabulce červeně.

TNC zruší zablokování editace až tehdy, když se zpracovává některá z těchto funkcí:

- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

Soubor **<název>.H.AFC.DEP** můžete změnit také v provozním režimu Program zadat/editovat. Pokud to je potřeba, můžete tam také smazat obráběcí krok (celou řádku).



Abyste mohli soubor **<name>.H.AFC.DEP** editovat, musíte případně nastavit správu souborů tak, že TNC má ukazovat závislé soubory (viz „Konfigurace PGM MGT” na stránce 558).

Aktivace / dezaktivace AFC



▶ Zvolte režim **Plynulé provádění programu**

▶ Přepínejte lištu softtlačítek



▶ Aktivace adaptivního řízení posuvu: nastavte softtlačítko na ZAP, TNC ukáže v indikaci pozice symbol AFC (viz „Zobrazení stavu” na stránce 83)



▶ Vypnutí adaptivního řízení posuvu: nastavte softtlačítko na VYP



Adaptivní regulace posuvu zůstane aktivní tak dlouho, dokud ji zase softtlačítkem nevypnete. TNC ukládá nastavení softtlačítek tak, že platí i po výpadku proudu.

Je-li adaptivní regulace posuvu aktivní v režimu **Regulace**, nastaví TNC interně override vřetena na 100 %. Otáčky již pak nemůžete změnit.

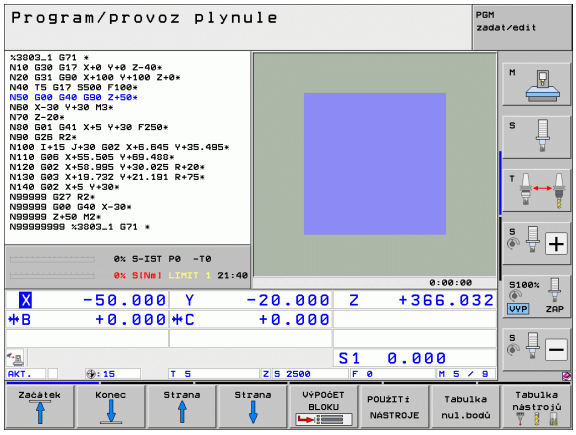
Je-li adaptivní regulace posuvu aktivní v režimu **Regulovat**, přebírá TNC funkci override vřetena:

- Když override posuvu zvýšíte, tak to na regulaci nemá žádný vliv.
- Pokud override posuvu snížíte o více než **10 %** (vztaženo na maximální nastavení), tak TNC vypne adaptivní regulaci posuvu. V tomto případě TNC zobrazí okno s příslušným upozorněním.

V NC-blocích, v nichž je naprogramován **FMAX**, **není** adaptivní řízení posuvu aktivní.

Start z bloku N je při aktivní regulaci posuvu povolen, TNC bere ohled na číslo řezu v místě vstupu.

TNC ukazuje v přídavné indikaci stavu různé informace, pokud je adaptivní regulace posuvu aktivní (viz „Adaptivní řízení posuvu AFC (karta AFC, volitelný software)” na stránce 92). Navíc ukazuje TNC v indikaci pozice symbol .



Soubor protokolu

Během zkušebního řezu ukládá TNC pro každý úsek obrábění různé informace do souboru **<název>.H.AFC2.DEP**. **<název>** přitom odpovídá názvu NC-programu, pro který zkušební řez provádíte. Během regulace TNC data aktualizuje a provádí různá vyhodnocování. V této tabulce jsou uložené tyto údaje:

Sloupec	Funkce
NR	Číslo obráběcího úseku
TOOL	Číslo nebo název nástroje, kterým se provedl obráběcí úsek.
IDX	Index nástroje, kterým se provedl obráběcí úsek.
SNOM	Cílové otáčky vřetena [ot/min]
SDIF	Maximální rozdíl otáček vřetena v % od cílových otáček.
LTIME	Doba obrábění zkušebního řezu.
CTIME	Doba obrábění regulovaného řezu.
TDIFF	Časový rozdíl mezi dobou obrábění při zkoušení a při regulaci v %.
PMAX	Maximální výkon vřetena, který se vyskytl během obrábění. TNC ukazuje tuto hodnotu v procentech, vztaženou ke jmenovitému výkonu vřetena.
PREF	Referenční zátěž vřetena. TNC ukazuje tuto hodnotu v procentech, vztaženou ke jmenovitému výkonu vřetena.
FMIN	Nejmenší vyskytnuvší se koeficient posuvu. TNC ukazuje tuto hodnotu v procentech, vztaženou k programovanému posuvu.
OVLD	Reakce, kterou TNC provedl při přetížení: ■ **M**: bylo zpracováno makro definované výrobcem stroje. ■ **S**: byl proveden přímý NC-stop. ■ **F**: byl proveden NC-stop, po odjezdu nástroje. ■ **E**: na obrazovce bylo zobrazeno chybové hlášení. ■ **-**: při přetížení nebyla provedena žádná reakce.
BLOCK	Číslo bloku, kde začíná obráběcí úsek.

TNC zjistí celkovou dobu obrábění pro všechny zkušební řezy (**LTIME**), všechny regulované řezy (**CTIME**) a celkový časový rozdíl (**TDIFF**) a zanese tato data za klíčové slovo **TOTAL** do poslední řádky souboru protokolu.

TNC může zjistit časový rozdíl (**TDIFF**) pouze tehdy, když jste kompletně provedli zkušební řez. Jinak zůstane sloupec prázdný.

Soubor **<název>.H.AFC2.DEP** zvolte takto:



▶ Zvolte režim **Plynulé provádění programu**



▶ Přepínejte lištu softtlačítek



▶ Zvolte tabulku nastavení AFC



▶ Zobrazte soubor protokolu

Monitorování lomu / opotřebení nástroje



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

S funkcí Monitorování lomu / opotřebení lze realizovat rozpoznání ulomení nástroje v řezu při aktivní AFC.

Pomocí funkcí od výrobce stroje můžete definovat procentuální hodnoty pro rozpoznávání opotřebení nebo ulomení ve vztahu ke jmenovitému výkonu.

Při překročení nebo poklesu pod definované mezní výkony vřetena TNC provede NC-stop.

Monitorování zatížení vřetena



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Funkcí Monitorování zatížení vřetena lze jednoduše monitorovat zatížení vřetena, aby se rozpoznalo například jeho přetížení.

Funkce závisí na AFC, tedy ne na řezu ani na zkušebních řezech. Pomocí funkce definované od výrobce stroje se musí určit pouze procentuální hodnota mezního výkonu vřetena ve vztahu ke jmenovitému výkonu.

Při překročení nebo poklesu pod definovaný mezní výkon vřetena TNC provede NC-stop.

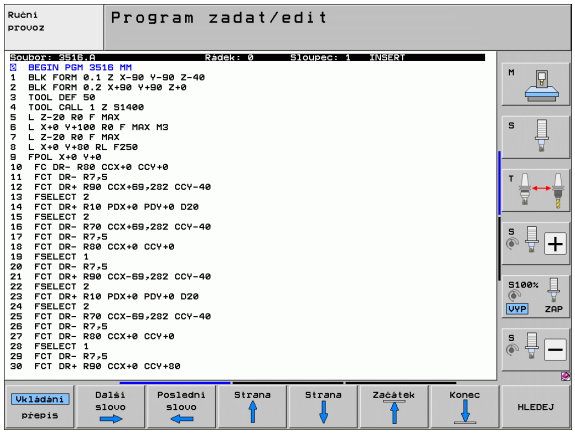
11.7 Vytvoření textových souborů

Použití

Na TNC můžete vytvářet a zpracovávat texty pomocí textového editoru. Typické aplikace:

- Zaznamenání zkušeností
- Dokumentace průběhu práce
- Vytvoření sbírky vzorců

Textové soubory jsou soubory typu .A (ASCII). Chcete-li zpracovávat jiné soubory, pak je nejprve zkonvertujte do typu .A.



Otevření a opuštění textových souborů

- Zvolte provozní režim Program zadat/editovat
- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT
- Zobrazte soubory typu .A: stiskněte po sobě softklávesu ZVOLIT TYP a softklávesu UKÁZAT .A
- Zvolte soubor a otevřete ho softklávesou ZVOLIT nebo klávesou ENT nebo otevřete nový soubor: zadejte nové jméno, potvrďte klávesou ENT

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

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

Editační funkce	Klávesa
Začít nový řádek	RET
Smazat znak vlevo od kurzoru	X
Vložit mezeru	SPACE
Přepnout velká/malá písmena	SHIFT SPACE

Editace textů

V prvním řádku textového editoru se nachází informační pruh, který zobrazuje jméno souboru, polohu a zápisový režim kurzoru (anglicky poziční ukazatel):

Soubor: Název textového souboru
Řádek: Aktuální pozice kurzoru v řádku
Sloupec: Aktuální pozice kurzoru ve sloupci
INSERT (Vložit): Nově zadávané znaky se vkládají
OVERWRITE (Přepsat): Nově zadávané znaky přepisují existující text na pozici kurzoru

Text se vkládá na místo, na kterém se právě nachází kurzor. Pomocí směrových kláves přesunete kurzor na libovolné místo v textovém souboru.

Řádek, ve kterém se nachází kurzor, je barevně zvýrazněn. Řádek může obsahovat maximálně 77 znaků a zalamuje se klávesou RET (Return) nebo ENT.

Mazání a opětné vkládání znaků, slov a řádků

V textovém editoru můžete smazat celá slova nebo řádky a opět je vložit na jiné místo.

- Přesuňte kurzor na slovo nebo řádek, který se má smazat a vložit na jiné místo.
- Stiskněte softklávesu VYMAZAT SLOVO resp. VYMAZAT ŘÁDEK: text se odstraní a uloží do mezipaměti.
- Přesuňte kurzor na pozici, na kterou se má text vložit, a stiskněte softklávesu VLOŽIT ŘÁDEK/SLOVO

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

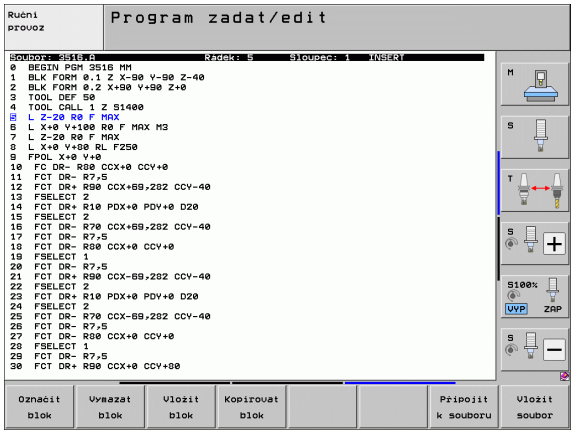
Zpracování textových bloků

Textové bloky libovolné velikosti můžete kopírovat, mazat a opět vkládat na jiná místa. V každém případě nejprve označte požadovaný textový blok:

- Označení (vybrání) textového bloku: přesuňte kurzor na znak, na kterém má označení textu začínat.

Označit blok

- Stiskněte softklávesu OZNAČIT BLOK
- Přesuňte kurzor na znak, na kterém má označení textu končit. Pohybujete-li kurzorem pomocí směrových kláves přímo nahoru a dolů, označí se všechny mezilehlé textové řádky – označený (vybraný) text se barevně zvýrazní.



Jakmile jste označili požadovaný textový blok, zpracujte text dále pomocí následujících softtlačítek:

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

Pokud chcete vložit blok uložený v mezipaměti na jiné místo, proveďte ještě následující kroky:

- Přesuňte kurzor na pozici, na kterou chcete vložit textový blok uložený v mezipaměti.

Vložit blok

- Stiskněte softklávesu VLOŽIT BLOK: 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

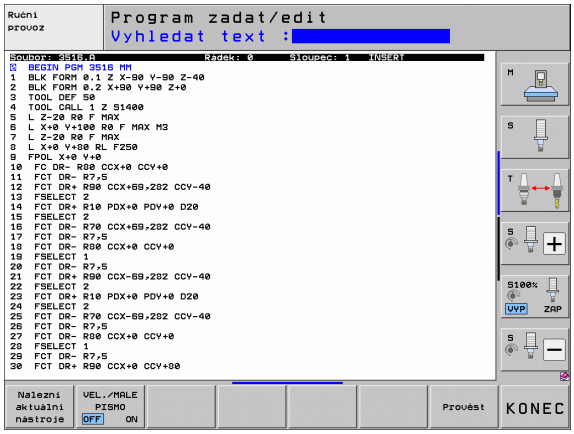
- Posuňte kurzor na to místo v textu, na které chcete vložit jiný textový soubor.

Vložit soubor

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

Hledání části textu

Vyhledávací funkce textového editoru hledá v textu slova nebo znakové řetězce. TNC poskytuje dvě možnosti.



Nalezení aktuálního textu

Vyhledávací funkce má nalézt slovo, které odpovídá slovu, na kterém se právě nachází kurzor:

- Přesuňte kurzor na požadované slovo.
- Zvolte funkci hledání: stiskněte softklávesu HLEDAT.
- Stiskněte softklávesu HLEDAT AKTUÁLNÍ SLOVO
- Ukončení vyhledávací funkce: stiskněte softklávesu KONEC

Nalezení libovolného textu

- Zvolte funkci hledání: stiskněte softklávesu HLEDAT. TNC zobrazí dialog **Hledat text:**
- Zadejte hledaný text
- Hledání textu: stiskněte softklávesu PROVÉST
- Opuštění vyhledávací funkce: stiskněte softklávesu KONEC

11.8 Práce s tabulkami řezných podmínek

Upozornění

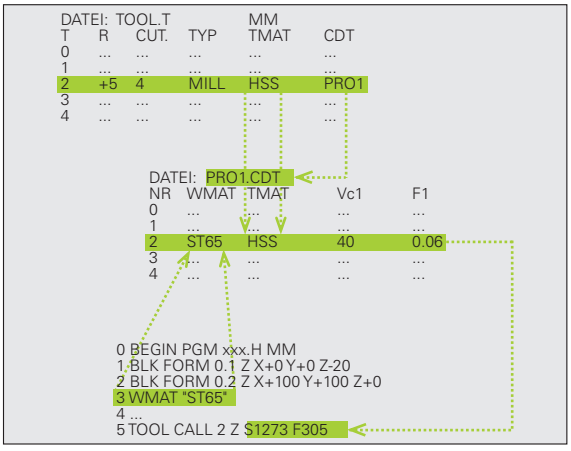
TNC musí být výrobcem stroje připraven pro práci s tabulkami řezných podmínek.

Na vašem stroji nemusí být k dispozici všechny zde popsané nebo přídavné funkce. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Možnosti použití

Pomocí tabulek řezných podmínek, v nichž jsou definovány libovolné kombinace materiálů obrobků a řezných materiálů, může TNC vypočítat z řezné rychlosti V_C a posuvu na zub f_Z otáčky vřetena S a dráhový posuv F. Základem pro výpočet je, že jste v programu definovali materiál obrobku a různé specifické vlastnosti nástroje v tabulce nástrojů.

Dříve než necháte TNC automaticky vypočítat řezné podmínky, musíte mít v provozním režimu Testování programu aktivovánu tabulku nástrojů (status S), ze které má TNC převzít nástrojově specifická data.



Editační funkce pro tabulky řezných podmínek	Softtlačítko
Vložit řádek	Vložit řádek
Vymazat řádek	Vymazat řádek
Zvolit začátek dalšího řádku	Další řádek
Setřídit tabulku	TRIDIT CISLA BLOKU
Zkopírovat prosvětlené políčko (2. lišta softtlačítek)	Kopíruj aktuální hodnotu
Vložit zkopírované políčko (2. lišta softtlačítek)	Vložte kopírov. hodnotu
Editovat formát tabulky (2. lišta softtlačítek)	Edit formátu

Tabulka pro materiály obrobků

Materiály obrobku nadefinujte v tabulce WMAT.TAB (viz obrázek). WMAT.TAB je standardně uložena v adresáři TNC:\ a může obsahovat libovolné množství názvů materiálů. Název materiálu smí být dlouhý maximálně 32 znaků (včetně mezer). TNC zobrazí obsah sloupce NÁZEV, pokud v programu definujete materiál obrobku (viz následující oddíl).



Pokud pozměníte standardní tabulku materiálů, pak ji musíte zkopírovat do jiného adresáře. Jinak budou vaše změny při případné aktualizaci softwaru přepsány standardními daty HEIDENHAIN. Nadefinujte pak cestu v souboru TNC.SYS klíčovým slovem WMAT= (viz „Konfigurační soubor TNC.SYS”, strana 386).

Abyste zabránili ztrátě dat, pravidelně soubor WMAT.TAB zálohujte.

Definice materiálu obrobku v NC-programu

V NC-programu zvolíte materiál z tabulky WMAT.TAB pomocí softtlačítka WMAT:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

WMAT

- Naprogramování materiálu obrobku: v provozním režimu Program zadat/Editovat stiskněte softklávesu WMAT.

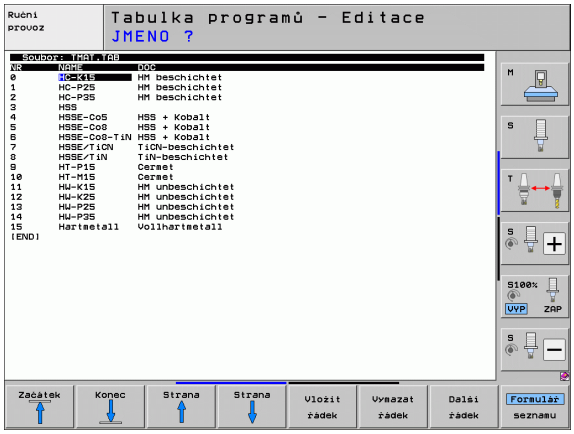
VYBER OKNA

- Zobrazení tabulky WMAT.TAB: stiskněte softklávesu OKNO VÝBĚRU , TNC zobrazí v pomocném okně materiály, které jsou uložené ve WMAT.TAB.
- Jak zvolit materiál obrobku: Přesuňte světlé pole směrovými klávesami na požadovaný materiál a potvrďte ho klávesou ENT. TNC převezme materiál do bloku WMAT.
- Ukončení dialogu: stiskněte klávesu END (KONEC)

Pokud změníte blok WMAT v programu, vypíše TNC varovné hlášení. Ověřte si, zda jsou řezné podmínky uložené v bloku TOOL CALL ještě platné.

Tabulka pro řezné materiály nástroje

Řezné materiály nástroje nadefinujete v tabulce TMAT.TAB. TMAT.TAB je standardně uložena v adresáři TNC:\ a může obsahovat libovolný počet jmen řezných materiálů (viz obrázek). Název řezného materiálu smí být dlouhý maximálně 16 znaků (včetně mezer). TNC zobrazí obsah sloupce NÁZEV, pokud v tabulce nástrojů TOOL.T definujete řezný materiál nástroje.





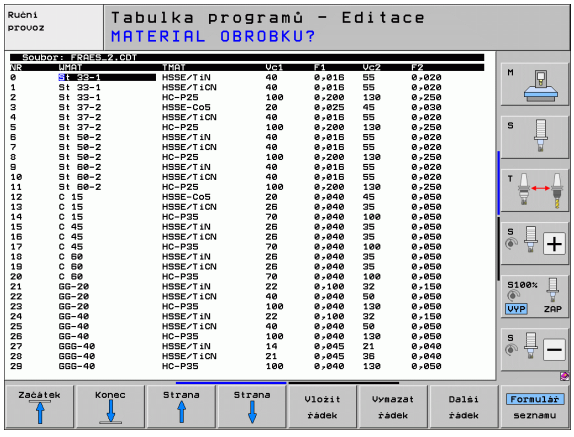
Pokud pozměníte standardní tabulku řezných materiálů, pak ji musíte zkopírovat do jiného adresáře. Jinak budou vaše změny při případné aktualizaci softwaru přepsány standardními daty HEIDENHAIN. Nadefinujte pak cestu v souboru TNC.SYS klíčovým slovem TMAT= (viz „Konfigurační soubor TNC.SYS”, strana 386).

Abyste zabránili ztrátě dat, pravidelně soubor TMAT.TAB zálohujte.

Tabulka řezných podmínek

Kombinace materiálu obrobku / řezného materiálu nástroje s příslušnými řeznými podmínkami nadefinujete v tabulce s příponou .CDT (angl. cutting data file: tabulka řezných podmínek; viz obrázek). Záznamy do tabulky řezných podmínek můžete volně konfigurovat. Kromě povinných sloupců NR, WMAT a TMAT může TNC spravovat až čtyři kombinace řezné rychlosti (V_C)/posuvu (F).

V adresáři TNC:\ je uložena standardní tabulka řezných podmínek FRAES_2.CDT. Soubor FRAES_2.CDT můžete libovolně editovat a doplňovat nebo můžete založit libovolný počet nových tabulek řezných podmínek.





Pokud pozměníte standardní tabulku řezných podmínek, pak ji musíte zkopírovat do jiného adresáře. Jinak budou vaše změny při případné aktualizaci softwaru přepsány standardními daty HEIDENHAIN (viz „Konfigurační soubor TNC.SYS”, strana 386).

Všechny tabulky řezných podmínek musí být uloženy ve stejném adresáři. Pokud není tento adresář standardním adresářem TNC:\, pak musíte v souboru TNC.SYS zadat za klíčovým slovem PCDT= cestu, kde jsou uloženy vaše tabulky řezných podmínek.

Abyste zabránili ztrátě dat, zálohujte pravidelně vaše tabulky řezných podmínek.

Založení nové tabulky řezných podmínek

- Zvolte provozní režim Program zadat/editovat
- Zvolte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT.
- Zvolte adresář, ve kterém musí být uloženy tabulky řezných podmínek (standardně: TNC:\)
- Zadejte libovolný název souboru a jeho typ .CDT, potvrďte stisknutím klávesy ENT
- TNC otevře tabulku standardních řezných podmínek, nebo ukáže na pravé polovině obrazovky různé formáty tabulky (v závislosti na daném stroji), které se liší počtem kombinací řezných rychlostí /posuvů. Přesuňte v tomto případě světlé pole směrovými klávesami na požadovaný formát tabulky a potvrďte volbu stisknutím klávesy ENT. TNC vytvoří novou prázdnou tabulku řezných podmínek

Potřebné údaje v tabulce nástrojů

- Rádius nástroje – sloupec R (DR)
- Počet zubů (jen u frézovacích nástrojů) – sloupec CUT
- Typ nástroje – sloupec TYP
- Typ nástroje ovlivňuje výpočet dráhového posuvu:
  frézovací nástroje: $F = S \cdot f_Z \cdot z$
  všechny ostatní nástroje: $F = S \cdot f_U$
  S: Otáčky vřetena
  f_Z: Posuv na zub
  f_U: Posuv na otáčku
  z: Počet zubů
- Řezný materiál nástroje – sloupec TMAT
- Jméno tabulky řezných podmínek, která má být použita pro tento nástroj – sloupec CDT
- Typ nástroje, řezný materiál nástroje a název tabulky řezných podmínek zvolíte v tabulce nástrojů pomocí softtlačítek (viz „Tabulka nástrojů: nástrojová data pro automatický výpočet otáček/posuvů”, strana 171).

Postup při práci s automatickým výpočtem otáček/posuvu

1. Pokud ještě není nic zadáno: zadejte materiál obrobku do souboru WMAT.TAB.
2. Pokud ještě není nic zadáno: zadejte řezný materiál do souboru TMAT.TAB.
3. Pokud ještě není nic zadáno: zadejte do tabulky nástrojů všechna data daného nástroje potřebná pro výpočet řezných podmínek :
   - Rádius nástroje
   - Počet zubů
   - Typ nástroje
   - Řezný materiál nástroje
   - K nástroji příslušející tabulku řezných podmínek
4. Pokud ještě není nic zadáno: zadejte řezné podmínky do libovolné tabulky řezných podmínek (CDT-soubor)
5. Provozní režim Test: aktivujte tabulku nástrojů, ze které má TNC vybírat nástrojově specifická data (status S)
6. V NC-programu: softklávesou WMAT nadefinujte materiál obrobku
7. V NC-programu: v bloku **T** dejte přes softtlačítko automaticky vypočítat otáčky vřetena a posuv

Datový přenos tabulek řezných podmínek

Vyšlete-li přes externí datové rozhraní soubor typu .TAB nebo .CDT, uloží TNC s tabulkou i definici struktury této tabulky. Definice struktury začíná řádkem #STRUCTBEGIN a končí řádkem #STRUCTEND. Význam jednotlivých klíčových slov naleznete v tabulce „Strukturní příkaz“. Za klíčovým slovem #STRUCTEND ukládá TNC vlastní obsah tabulky.

Konfigurační soubor TNC.SYS

Konfigurační soubor TNC.SYS musíte použít v případě, že vaše tabulky řezných podmínek nejsou uloženy ve standardním adresáři TNC:\. V tom případě nadefinujete v souboru TNC.SYS cesty k adresáři, kde jsou vaše tabulky řezných podmínek uloženy.

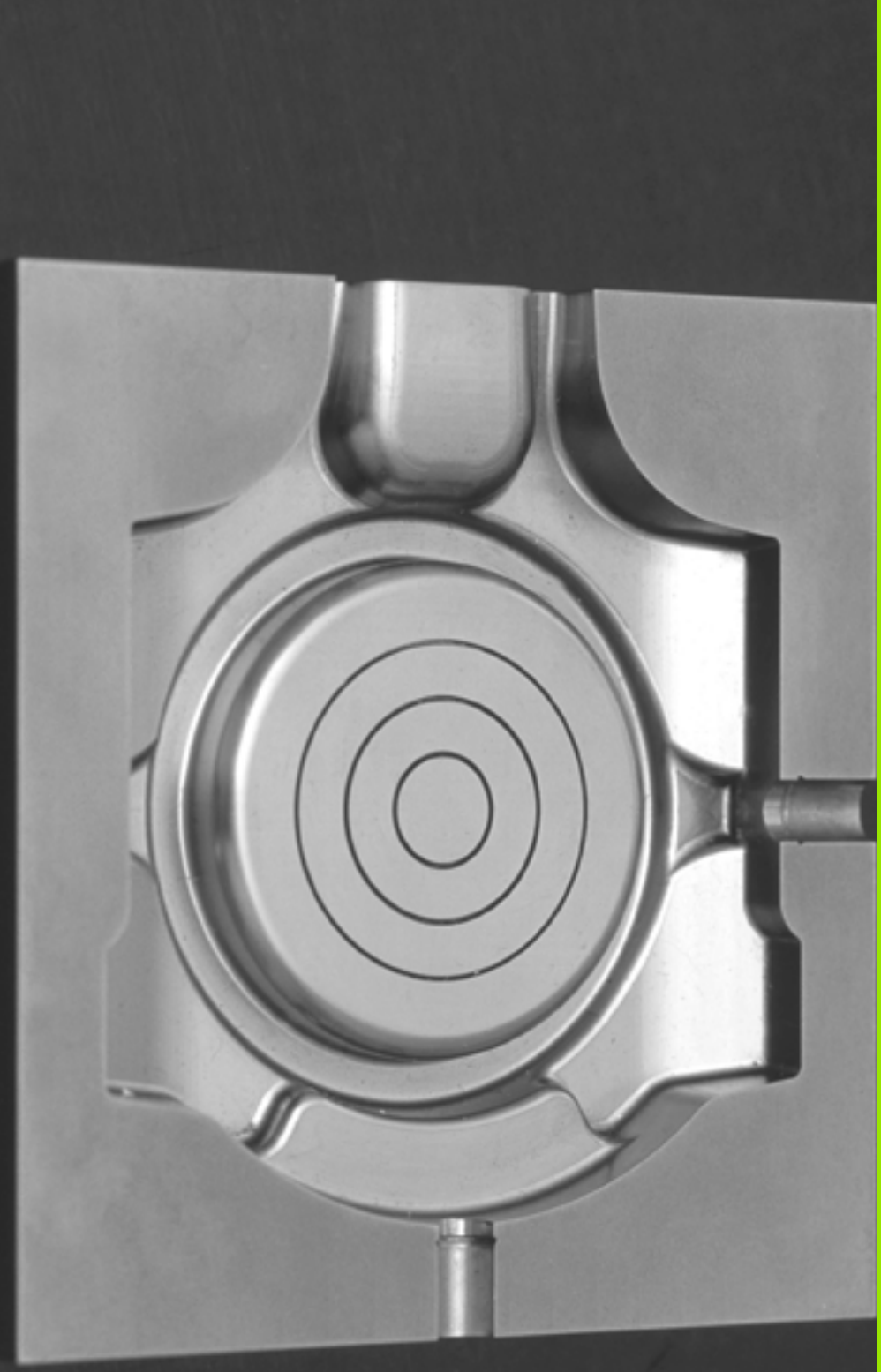


Soubor TNC.SYS musí být uložen v kořenovém adresáři TNC:\.

Položky v TNC.SYS	Význam
WMAT=	Cesta k tabulce materiálů obrobku
TMAT=	Cesta k tabulce řezných materiálů
PCDT=	Cesta k tabulkám řezných podmínek

Příklad pro TNC.SYS

```
WMAT=TNC:\CUTTAB\WMAT_GB.TAB
TMAT=TNC:\CUTTAB\TMAT_GB.TAB
PCDT=TNC:\CUTTAB\
```



12

Programování:
Víceosové obrábění

12.1 Funkce pro obrábění ve více osách

V této kapitole jsou shrnuty funkce TNC související s obráběním ve více osách:

Funkce TNC	Popis	Strana
PLANE	Definování obrábění v naklopené rovině obrábění	Strana 389
PLANE/M128	Frézování skloněnou frézou	Strana 411
M116	Posuv os natočení	Strana 412
M126	Pojíždění osami natočení nejkratší cestou	Strana 413
M94	Redukování indikované hodnoty os natočení	Strana 414
M114	Určení chování TNC při polohování os natočení	Strana 415
M128	Určení chování TNC při polohování os natočení	Strana 416
M134	Přesné zastavení při polohování s osami natočení	Strana 419
M138	Výběr naklápěcích os	Strana 419
M144	Započtení kinematiky stroje	Strana 420

12.2 Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (volitelný-software 1)

Úvod

Funkce k naklopení roviny obrábění musí být povolené výrobcem vašeho stroje!

Funkci **PLANE** můžete v zásadě použít pouze u strojů, které mají nejméně dvě osy natočení (stolu nebo/a hlavy). Výjimka: funkci**PLANE AXIAL** (Axiální rovina) můžete 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.

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:

Funkce	Požadované parametry	Softtlačítko	Strana
SPATIAL	Tři prostorové úhly **SPA**, **SPB**, **SPC**		Strana 393
PROJECTED	Dva průmětové úhly **PROPR** a **PROMIN** a jeden úhel rotace **ROT**		Strana 395
EULER	Tři Eulerovy úhly precese (**EULPR**), nutace (**EULNU**) a rotace (**EULROT**)		Strana 397
VEKTOR	Vektor normály k definování roviny a vektor báze k definování směru naklopené osy X		Strana 399
POINTS	Souřadnice tří libovolných bodů naklápěné roviny		Strana 401
RELATIV	Jednotlivý, inkrementálně působící prostorový úhel		Strana 403
AXIAL (AXIÁLNĚ)	Až tři absolutní nebo přírůstkové osové úhly **A**, **B**, **C**		Strana 404
RESET	Zrušení funkce PLANE		Strana 392

Abyste si ozřejmili rozdíly mezi jednotlivými možnostmi definování již před zvolením funkce, můžete si softtlačítkem spustit animaci.

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 (viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE” na stránce 406)

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.

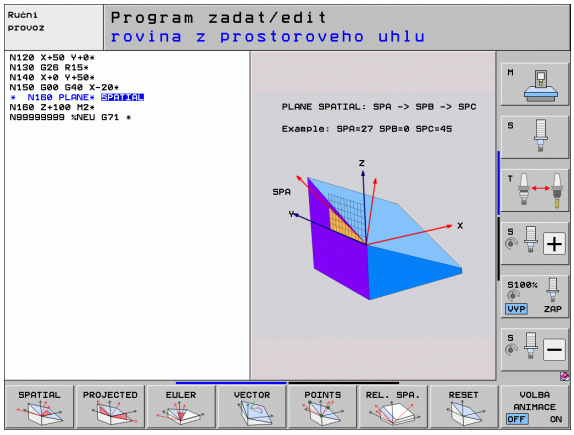
Definování funkce PLANE

SPEC FCT

▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

SKLOPENI ROVINY OBRABENI

▶ Zvolte funkci **PLANE**: stiskněte softklávesu NAKLOPENÍ ROVINY OBRÁBĚNÍ: TNC ukáže v liště softtlačítek možnosti definování, které jsou k dispozici



Zvolení funkce při aktivní animaci

▶ Zapněte animaci: nastavte softtlačítko VÝBĚR ANIMACE ZAP/VYP na ZAP

▶ Spuštění animace pro různé možnosti definování: stiskněte některou z nabídnutých softkláves, TNC vyznačí stisknuté softtlačítko jinou barvou a spustí příslušnou animaci

▶ Převzetí právě aktivní funkce: stiskněte klávesu ENT nebo znovu stiskněte softklávesu aktivní funkce: TNC pokračuje v dialogu a vyžádá si potřebné parametry

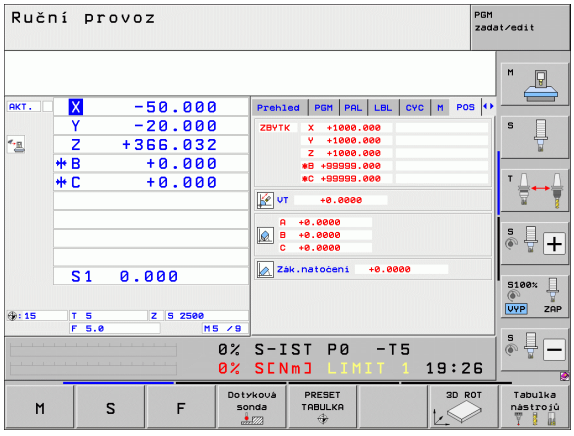
Zvolení funkce při neaktivní animaci

▶ Přímá volba požadované funkce softtlačítkem: TNC pokračuje v dialogu a vyžádá si potřebné parametry

Indikace polohy

Jakmile je kterákoli funkce **PLANE** aktivní, zobrazí TNC v přídavné indikace stavu vypočtený prostorový úhel (viz obrázek). TNC zásadně přepočítává – nezávisle na použité funkci **PLANE** – interně vždy na prostorový úhel.

V režimu Zbytkové dráhy (**RESTW**) ukazuje TNC při naklopení (režim **MOVE** nebo **TURN**) v ose natočení dráhu až do definované (popř. vypočítané) koncové pozice osy natočení.



Zrušení funkce PLANE

SPEC FCT

▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

SPECIALNI TNC FUNKCE

▶ Zvolte speciální funkce TNC: stiskněte softklávesu SPECIÁLNÍ FUNKCE TNC

SKLOPENI ROVINY OBRABENI

▶ Zvolte funkci PLANE: stiskněte softklávesu NAKLOPENÍ ROVINY OBRÁBĚNÍ: TNC ukáže v liště softtlačítek možnosti definování, které jsou k dispozici

RESET

▶ Zvolte funkci pro zrušení: tím je funkce **PLANE** interně zrušena, na aktuálních polohách os se tím nic nemění

MOVE

▶ Určení, zda má TNC naklápěcími osami automaticky přejet do základního postavení (**MOVE** nebo **TURN**) či nikoli (**STAY**), (viz „Automatické naklopení: MOVE/TURN/STAY (zadání je nezbytně nutné)” na stránce 406)

END

▶ Ukončení zadávání: stiskněte klávesu END

Funkce **PLANE RESET** zcela zruší aktivní funkci **PLANE** – nebo aktivní cyklus **G80** – (úhel = 0 a funkce není aktivní). Vícenásobná definice není nutná.

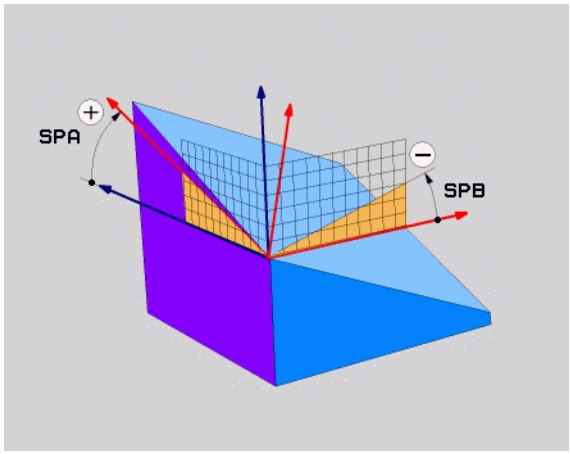
Příklad: NC-blok

```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```

Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL

Použití

Prostorové úhly definují rovinu obrábění pomocí až tří **natočení kolem pevného souřadného systému stroje**. Pořadí těchto natočení je pevně nastaveno a proběhne nejprve kolem osy A, pak kolem B, pak kolem C (průběh odpovídá průběhu v cyklu 19, bylo-li zadání v cyklu 19 nastaveno na prostorový úhel).



Před programováním dbejte na tyto body

Musíte vždy definovat všechny tři prostorové úhly **SPA**, **SPB** a **SPC**, i když některý z nich je 0.

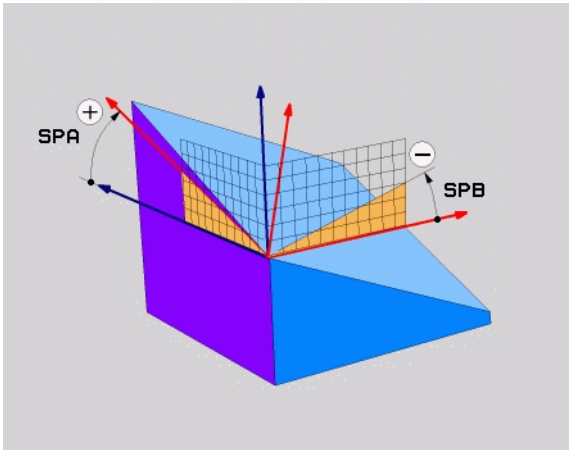
Výše uvedený postup natáčení platí nezávisle na právě aktivní ose nástroje.

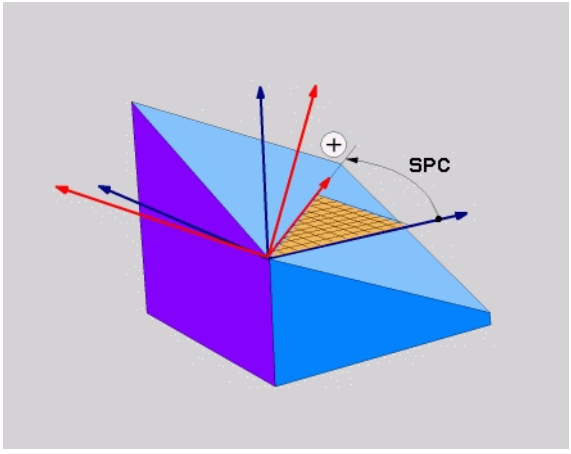
Popis parametrů pro postup při polohování: Viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE”, strana 406.

Vstupní parametry



- **Prostorový úhel A?**: Úhel natočení **SPA** kolem pevné strojní osy X (viz obrázek vpravo nahoře). Rozsah zadání od -359,9999 ° do +359,9999 °.
- **Prostorový úhel B?**: Úhel natočení **SPB** kolem pevné strojní osy Y (viz obrázek vpravo nahoře). Rozsah zadání od -359,9999 ° do +359,9999 °.
- **Prostorový úhel C?**: Úhel natočení **SPC** kolem pevné strojní osy Z (viz obrázek vpravo uprostřed). Rozsah zadání od -359,9999 ° do +359,9999 °.
- Dále k vlastnostem polohování (viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE” na stránce 406)





Použité zkratky

Zkratka	Význam
SPATIAL	Angl. **spatial** = prostorový
SPA	**spa**tial **A**: natočení kolem osy X
SPB	**spa**tial **B**: natočení kolem osy Y
SPC	**spa**tial **C**: natočení kolem osy Z

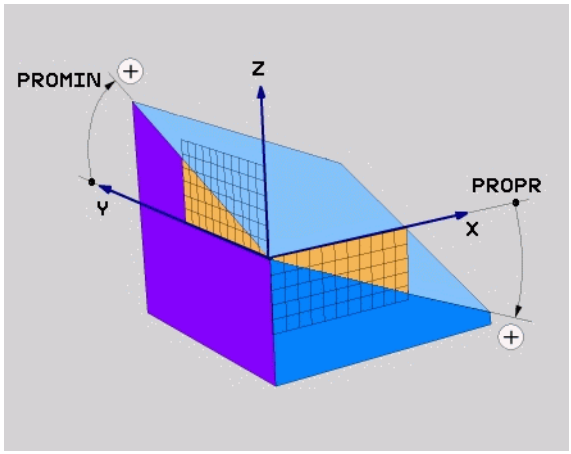
Příklad: NC-blok

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....
```

Definování roviny obrábění pomocí průmětu úhlu: PLANE PROJECTED

Použití

Průměty úhlů definují rovinu obrábění zadáním dvou úhlů, které lze zjistit průmětem 1. roviny souřadnic (Z/X při ose nástroje Z) a 2. roviny souřadnic (Y/Z při ose nástroje Z) do roviny obrábění, která se má definovat.



Před programováním dbejte na tyto body

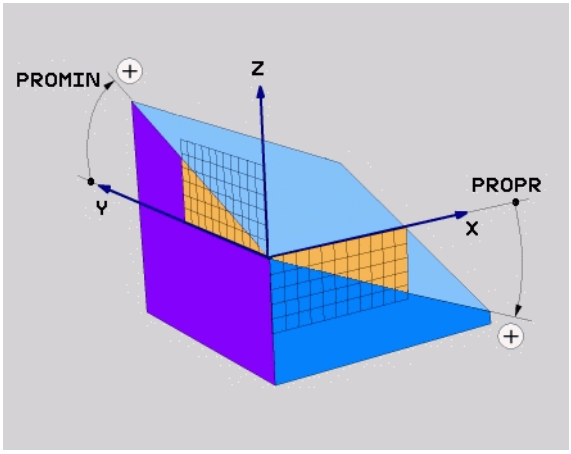
Úhel průmětu můžete použít pouze tehdy, když se definice úhlů vztahuje na pravoúhlý kvádr. Jinak vzniknou na obrobku deformace.

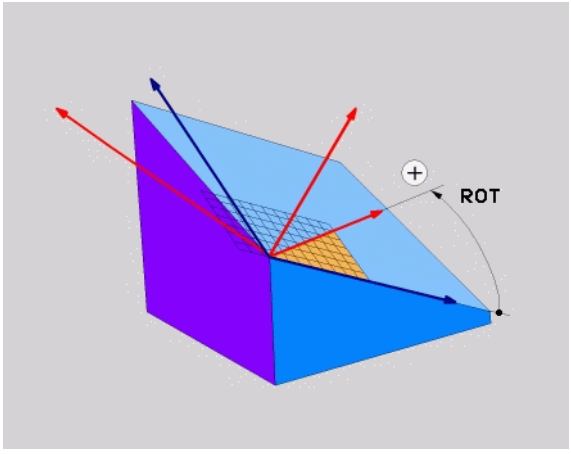
Popis parametrů pro postup při polohování: Viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE”, strana 406.

Vstupní parametry



- **Průmět úhlu 1. roviny souřadnic?**: Průmět úhlu naklopené roviny obrábění do 1. roviny souřadnic pevného souřadného systému stroje (Z/X při ose nástroje Z, viz obrázek vpravo nahoře). Rozsah zadávání od -89,9999 ° do +89,9999 °. Osa 0 ° je hlavní osa aktivní roviny obrábění (X při ose nástroje Z, kladný směr viz obrázek vpravo nahoře)
- **Průmět úhlu 2. roviny souřadnic?**: Průmět úhlu do 2. roviny souřadnic pevného souřadného systému stroje (Y/Z při ose nástroje Z, viz obrázek vpravo nahoře). 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, viz obrázek vpravo uprostřed). Rozsah zadávání od 0 ° do +360 °.
- Dále k vlastnostem polohování (viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE” na stránce 406)





NC-blok

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....
```

Použité zkratky

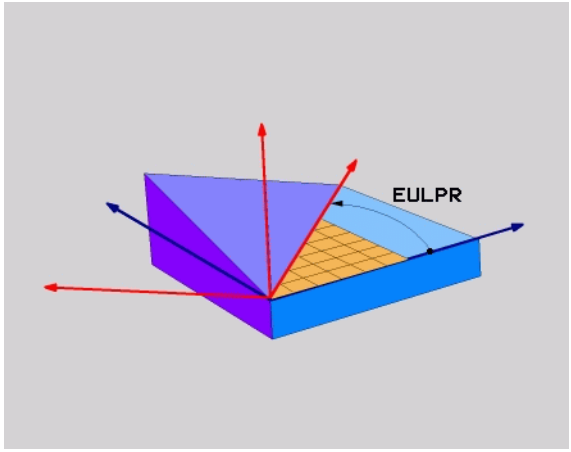
Zkratka	Význam
PROJECTED	Angl. **projected** = průmět
PROPR	**pr**inciple plane: hlavní rovina
PROMIN	**min**or plane: vedlejší rovina
ROT	angl. **rot**ation: rotace

Definování roviny obrábění pomocí Eulerových úhlů: 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. Přenesením na souřadný systém stroje dostáváme tyto významy:

Úhel precese **EULPR**	Natočení souřadného systému kolem osy Z-
Úhel nutace **EULNU**	Natočení souřadného systému kolem osy X natočené precesním úhlem
Úhel rotace **EULROT**	Natočení naklopené roviny obrábění kolem naklopené osy Z



Před programováním dbejte na tyto body

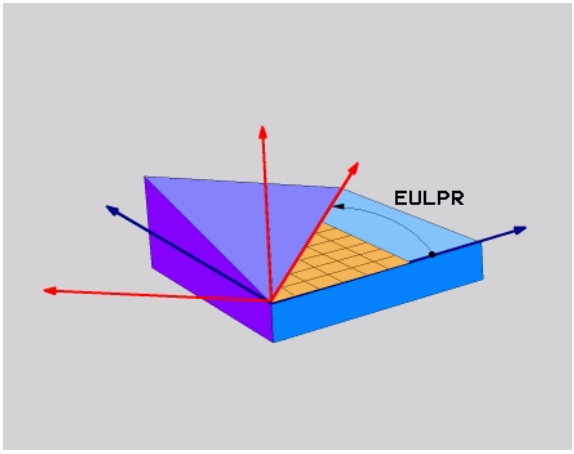
Výše uvedený postup natáčení platí nezávisle na právě aktivní ose nástroje.

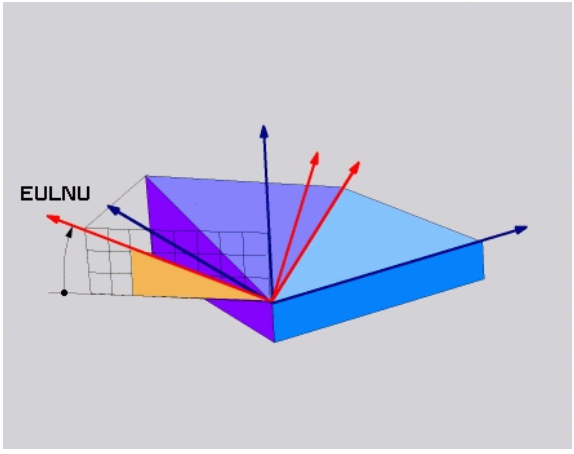
Popis parametrů pro postup při polohování: Viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE”, strana 406.

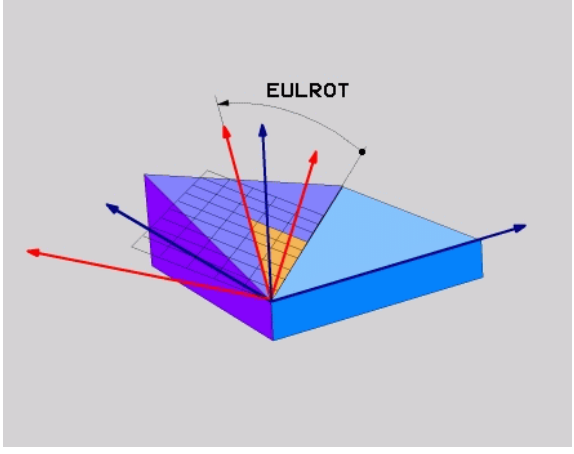
Vstupní parametry



- **Úhel natočení hlavní roviny souřadnic?**: Úhel natočení **EULPR** kolem osy Z (viz obrázek vpravo nahoře). Mějte na paměti:
  - Rozsah zadání od -180,0000 ° do 180,0000 °
  - Osa 0 ° je osa X
- **Úhel naklopení osy nástroje?**: Úhel naklopení **EULNUT** souřadného systému kolem osy X, natočené precesním úhlem (viz obrázek vpravo uprostřed). 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 (viz obrázek vpravo dole). Mějte na paměti:
  - Rozsah zadání od 0 ° do 360,0000 °
  - Osa 0 ° je osa X
- Dále k vlastnostem polohování (viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE” na stránce 406)







NC-blok

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

Použité zkratky

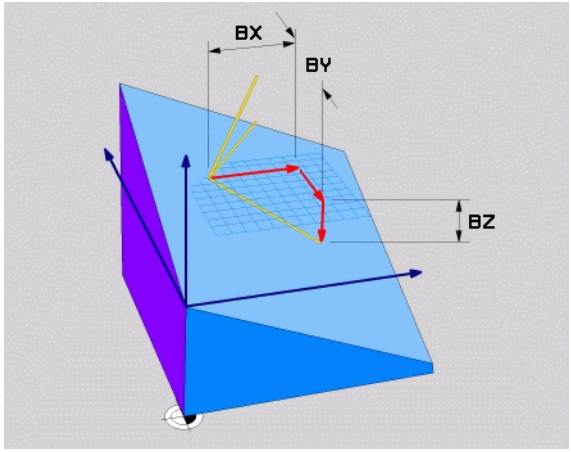
Zkratka	Význam
EULER	Švýcarský matematik, který definoval tzv. Eulerovy úhly
EULPR	**Pr**ecesní úhel: úhel, který popisuje natočení souřadného systému kolem osy Z
EULNU	**Nu**tační úhel: úhel, který popisuje natočení souřadného systému kolem osy X natočené precesním úhlem
EULROT	**Rot**ační úhel: úhel, který popisuje natočení naklopené roviny obrábění kolem naklopené osy Z

Definování roviny obrábění 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 –99,9999999 a +99,999999.

Vektor báze potřebný k definování roviny obrábění je definován složkami **BX**, **BY** a **BZ** (viz obrázek vpravo nahoře). Vektor normály je definován složkami **NX**, **NY** a **NZ**.



Před programováním dbejte na tyto body

Vektor báze definuje směr hlavní osy v naklopené rovině obrábění, vektor normály musí stát kolmo vůči naklopené rovině obrábění a tím určuje její směr.

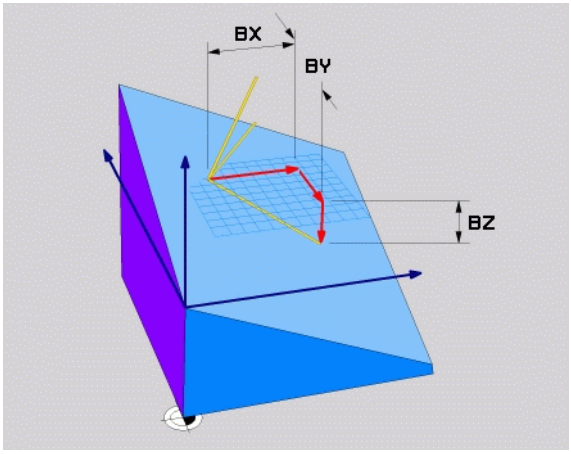
TNC vypočítává interně z vašich údajů vždy normované vektory.

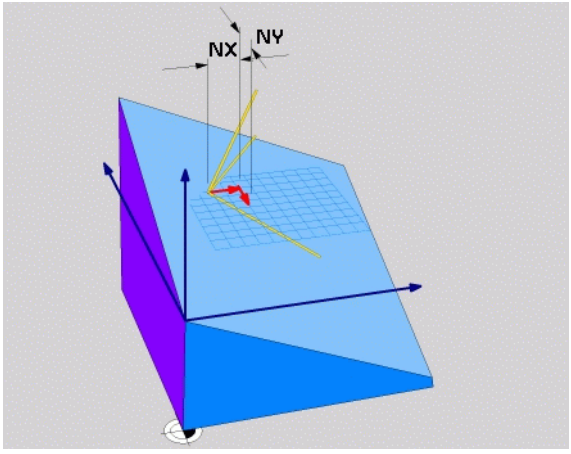
Popis parametrů pro postup při polohování: Viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE”, strana 406.

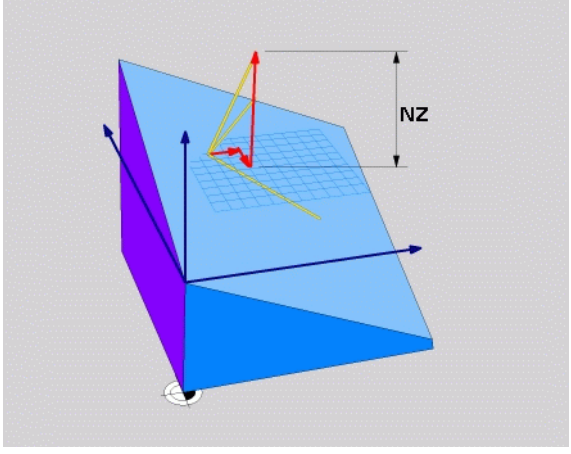
Vstupní parametry



- **Složka X vektoru báze?**: Složka X **BX** vektoru báze B (viz obrázek vpravo nahoře). Rozsah zadávání: -99,9999999 až +99,9999999
- **Složka Y vektoru báze?**: Složka Y **BY** vektoru báze B (viz obrázek vpravo nahoře). Rozsah zadávání: -99,9999999 až +99,9999999
- **Složka Z vektoru báze?**: Složka Z **BZ** vektoru báze B (viz obrázek vpravo nahoře). Rozsah zadávání: -99,9999999 až +99,9999999
- **Složka X vektoru normály?**: Složka X **NX** vektoru normály N (viz obrázek vpravo uprostřed). Rozsah zadávání: -99,9999999 až +99,9999999
- **Složka Y vektoru normály?**: Složka Y **NY** vektoru normály N (viz obrázek vpravo uprostřed). Rozsah zadávání: -99,9999999 až +99,9999999
- **Složka Z vektoru normály?**: Složka Z **NZ** vektoru normály N (viz obrázek vpravo dole). Rozsah zadávání: -99,9999999 až +99,9999999
- Dále k vlastnostem polohování (viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE” na stránce 406)







NC-blok

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

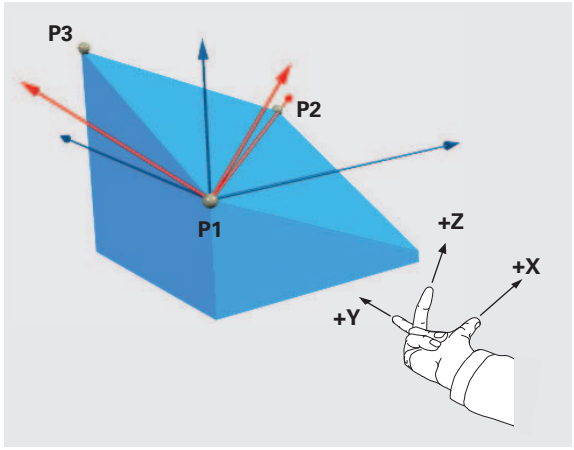
Použité zkratky

Zkratka	Význam
VECTOR	anglicky vector = vektor
BX, BY, BZ	**B**áze = vektor báze: **X**, **Y** a **Z** = složky
NX, NY, NZ	**N**ormála = vektor normály: **X**, **Y** a **Z** = složky

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.
S použitím pravidla pravé ruky (palec = osa X, ukazovák = osa Y, prostředník = osa Z, viz obrázek vpravo nahoře) platí: palec (osa X) ukazuje od bodu 1 k bodu 2, ukazovák (osa Y) ukazuje rovnoběžně s naklopenou osou Y ve směru k bodu 3. Prostředník pak ukazuje ve směru naklopené osy nástroje.

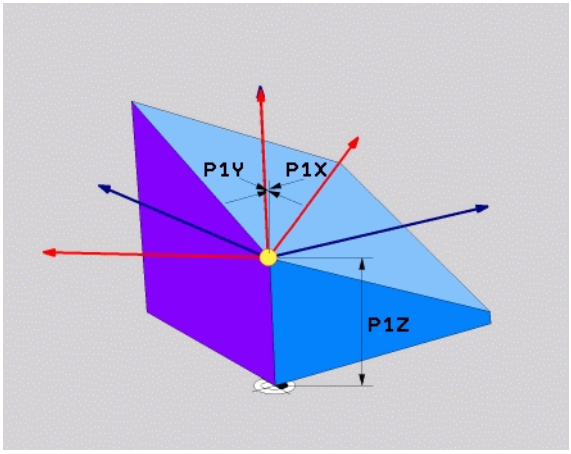
Tyto tři body definují sklon roviny. Polohu aktivního nulového bodu TNC nemění.

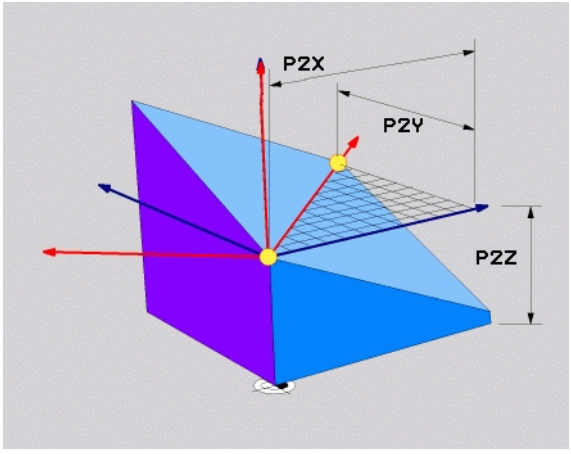
Popis parametrů pro postup při polohování: Viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE”, strana 406.

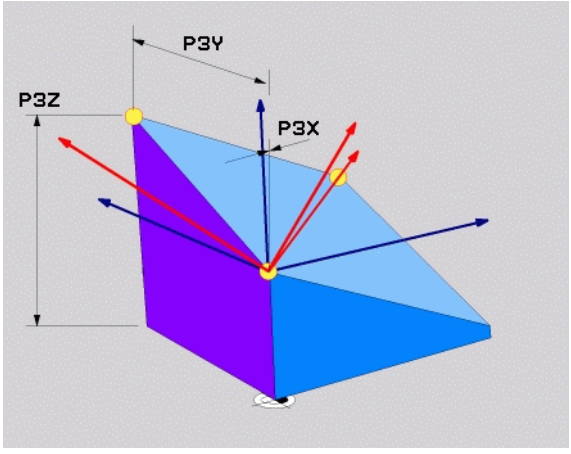
Vstupní parametry



- **Souřadnice X 1. bodu roviny?**: X-souřadnice **P1X** 1. bodu roviny (viz obrázek vpravo nahoře)
- **Souřadnice Y 1. bodu roviny?**: Y-souřadnice **P1Y** 1. bodu roviny (viz obrázek vpravo nahoře)
- **Souřadnice Z 1. bodu roviny?**: Z-souřadnice **P1Z** 1. bodu roviny (viz obrázek vpravo nahoře)
- **Souřadnice X 2. bodu roviny?**: X-souřadnice **P2X** 2. bodu roviny (viz obrázek vpravo uprostřed)
- **Souřadnice Y 2. bodu roviny?**: Y-souřadnice **P2Y** 2. bodu roviny (viz obrázek vpravo uprostřed)
- **Souřadnice Z 2. bodu roviny?**: Z-souřadnice **P2Z** 2. bodu roviny (viz obrázek vpravo uprostřed)
- **Souřadnice X 3. bodu roviny?**: X-souřadnice **P3X** 3. bodu roviny (viz obrázek vpravo dole)
- **Souřadnice Y 3. bodu roviny?**: Y-souřadnice **P3Y** 3. bodu roviny (viz obrázek vpravo dole)
- **Souřadnice Z 3. bodu roviny?**: Z-souřadnice **P3Z** 3. bodu roviny (viz obrázek vpravo dole)
- Dále k vlastnostem polohování (viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE” na stránce 406)







NC-blok

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

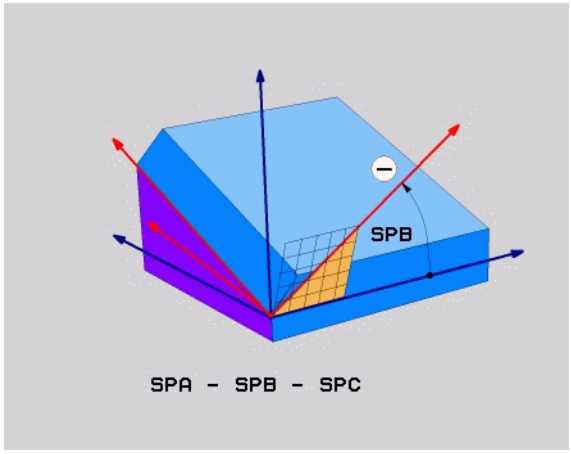
Použité zkratky

Zkratka	Význam
POINTS	anglicky **points** = body

Definování roviny obrábění jediným inkrementálním prostorovým úhlem: PLANE RELATIVE

Použití

Inkrementální 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** stejným úhlem, avšak s opačným znaménkem.

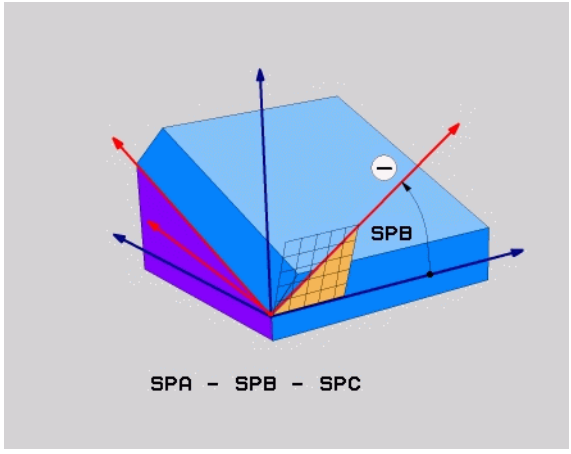
Použijete-li **PLANE RELATIVE** na nenaklopenou rovinu obrábění, pak natočíte tuto nenaklopenou rovinu obrábění jednoduše o prostorový úhel definovaný ve funkci **PLANE**.

Popis parametrů pro postup při polohování: Viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE”, strana 406.

Vstupní parametry



- **Inkrementální úhel?**: Prostorový úhel, o nějž se má aktivní rovina obrábění dále naklopit (viz obrázek vpravo nahoře). Osu, kolem níž se má naklápět, zvolíte softtlačítkem. Rozsah zadávání: -359,9999 ° až +359,9999 °
- Dále k vlastnostem polohování (viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE” na stránce 406)



Použité zkratky

Zkratka	Význam
RELATIV	anglicky**relative** = vztaženo k

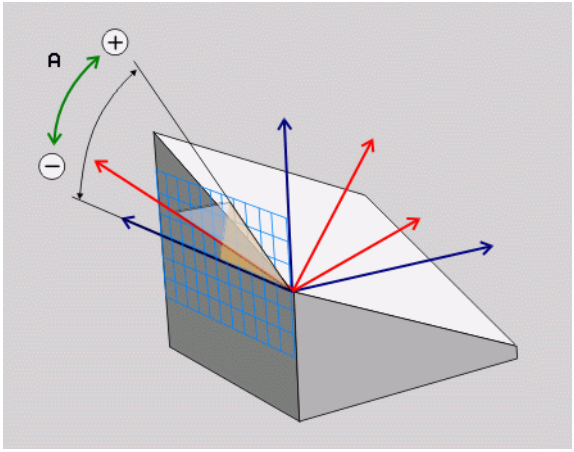
Příklad: NC-blok

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

Rovina obrábění pomocí osových úhlů: PLANE AXIAL (funkce FCL 3)

Použití

Funkce **PLANE AXIAL** definuje jak polohu roviny obrábění, tak i cílové 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. Informujte se 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.

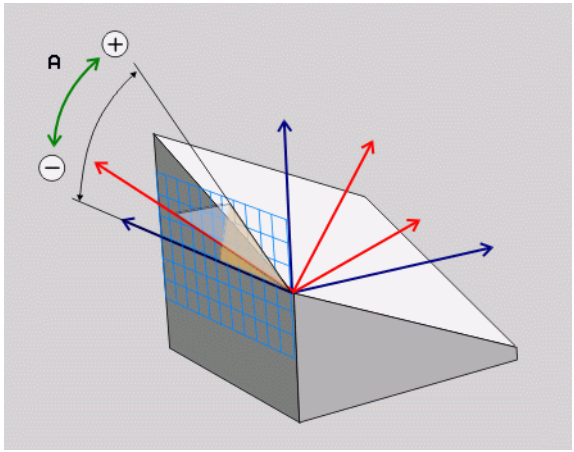
Funkce **SEQ**, **TABLE ROT** a **COORD ROT** nemají ve spojení s **PLANE AXIAL** žádnou funkci.

Popis parametrů pro postup při polohování: Viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE”, strana 406.

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: -99 999,9999 ° až +99 999,9999 °
- **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: -99 999,9999 ° až +99 999,9999 °
- Dále k vlastnostem polohování (viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE" na stránce 406)



Použité zkratky

Zkratka	Význam
AXIÁLNÍ	Anglicky **axial** = osový

Příklad: NC-blok

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Definování postupu při polohování funkcí PLANE

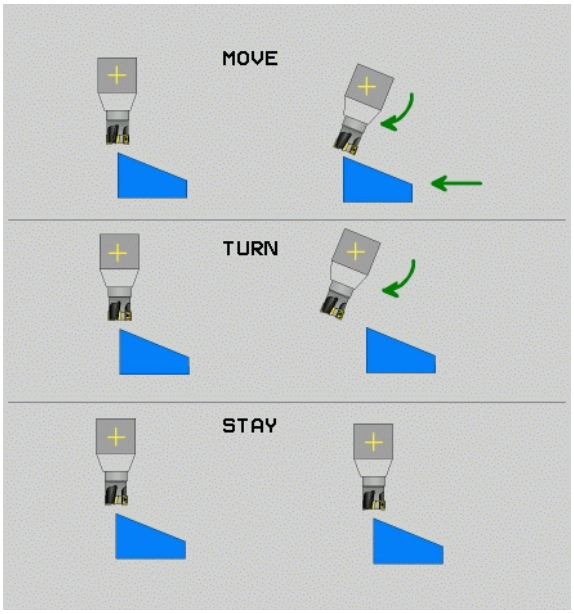
Přehled

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 naklápění
- Výběr způsobu transformace

Automatické naklopení: MOVE/TURN/STAY (zadání je nezbytně nutné)

Po zadání všech parametrů k definování roviny musíte určit, jak se mají rotační osy naklopit na vypočtené hodnoty os:



MOVE

- Funkce PLANE má naklopit rotační osy automaticky na vypočtené hodnoty os, přičemž se relativní poloha mezi obrobkem a nástrojem nezmění. TNC provede vyrovnávací pohyb v lineárních osách.

TURN

- Funkce PLANE má rotační osy automaticky naklopit na vypočtené hodnoty, přičemž TNC polohuje pouze osy natočení. TNC neprovede **žádný** vyrovnávací pohyb v lineárních osách.

STAY

- 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 deklarované parametry **Vzdálenost středu otáčení od špičky nástroje** a **Posuv? F=**.

Jestliže jste zvolili možnost **TURN** (funkce **PLANE** má naklopit automaticky bez vyrovnávacího pohybu), je nutno definovat ještě následně deklarované parametry **Dráha návratu MB** a **Posuv ? F=**.

Alternativně k posuvu **F**, definovanému přímo zadáním číselné hodnoty, můžete naklápění nechat provést také s **FMAX** (rychloposuvem) nebo **FAUTO** (posuv z bloku **T**).

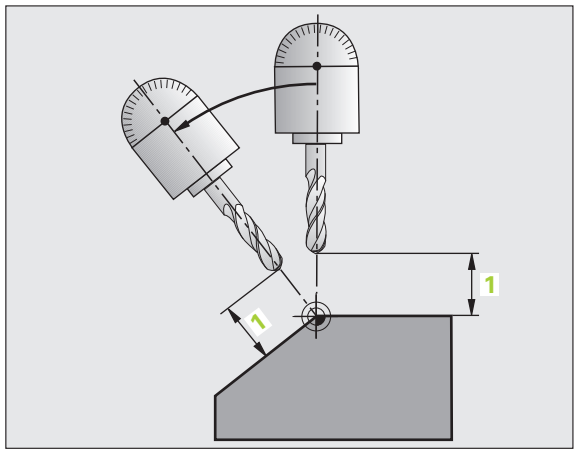
Použijete-li funkci **PLANE AXIAL** ve spojení se **STAY**, tak musíte naklopit osy natočení v samostatném polohovacím bloku po funkci **PLANE** (viz „Naklápění rotačních os v samostatném bloku” na stránce 408).

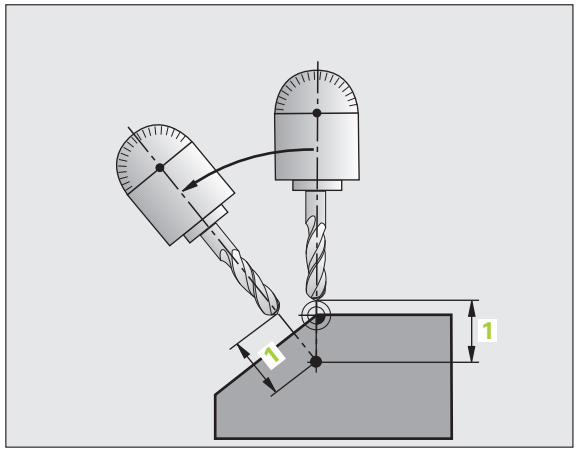
- **Vzdálenost středu natáčení od hrotu nástroje** (inkrementálně): TNC natáčí nástroj (stůl) okolo špičky nástroje. Pomocí parametru **ABST** přesunete střed natáčení, vztažený k aktuální poloze špičky nástroje.

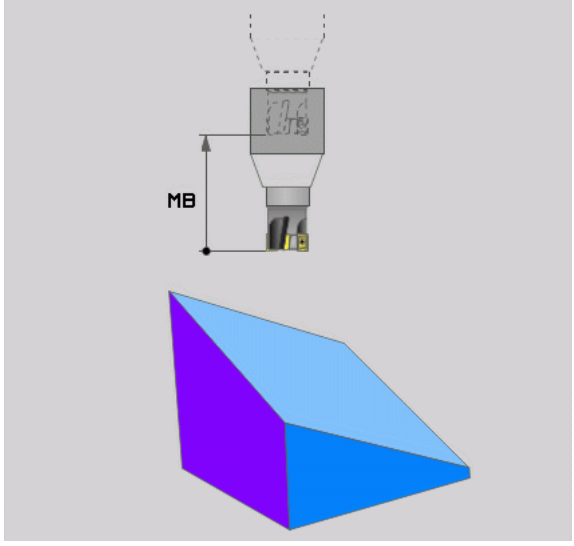


- Je-li nástroj před naklopením v udané vzdálenosti od obrobku, pak je nástroj i po naklopení – relativně viděno – ve stejné poloze (viz obrázek vpravo uprostřed, 1 = ABST)
- Není-li nástroj před naklopením v udané vzdálenosti od obrobku, pak je nástroj po naklopení – relativně viděno – vůči původní poloze přesazen (viz obrázek vpravo dole, 1= ABST)

- **Posuv? F=**: dráhová rychlost, jíž se má nástroj naklopit
- **Dráha návratu v ose WA?**: Dráha návratu **MB** působí inkrementálně z aktuální polohy nástroje ve směru aktivní osy nástroje), kterou 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).

- 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

Příklady 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

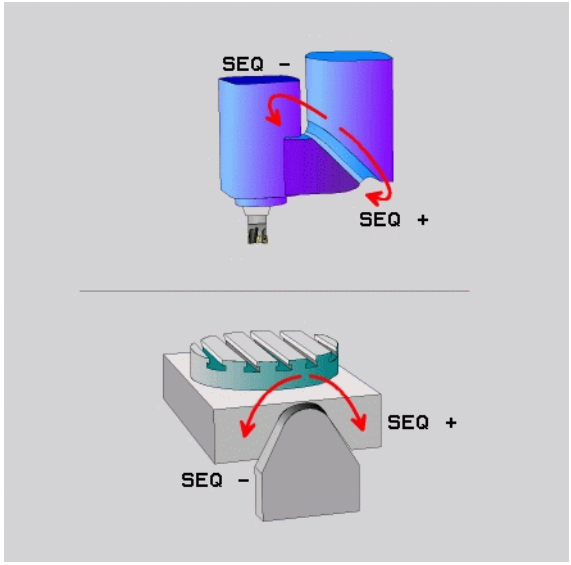
Výběr alternativních možností naklápění: SEQ +/– (volitelné zadání)

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 2. rotační osa, vycházíme-li od stolu nebo 1. rotační osa, vycházíme-li od nástroje (závisí na konfiguraci stroje, viz též obrázek vpravo nahoře)
- **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 AXIS** 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
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)

U strojů s kulatým stolem C je k dispozici funkce, kterou můžete určit druh transformace:



- **COORD ROT** určuje, že funkce PLANE má pouze natočit souřadný systém na definovaný úhel naklopení. Otočný stůl se nepohne, kompenzace natočení se provede výpočetně.

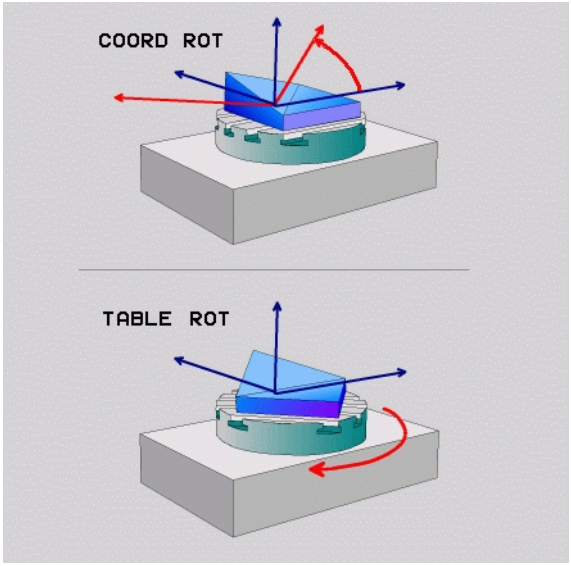


- **TABLE ROT** určuje, že funkce PLANE má napolohovat otočný stůl na definovaný úhel natočení. Kompenzace se provede natočením obrobku.



Při použití funkce **PLANE AXIS** nemají funkce **COORD ROT** a **TABLE ROT** žádnou funkci.

Použijete-li funkci **TABLE ROT** ve spojení se základním natočením a úhlem naklopení 0, tak TNC naklopí stůl na úhel definovaný v základním natočení.

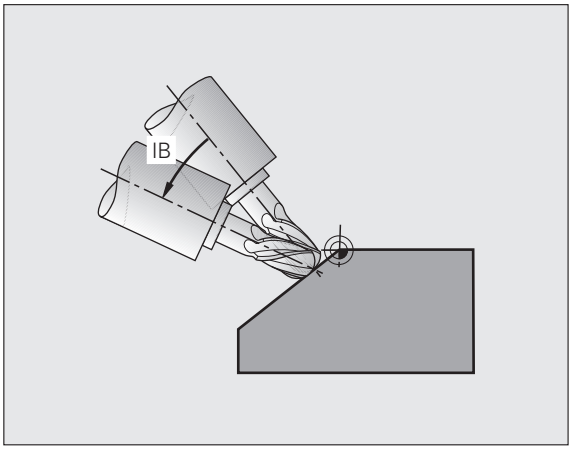


12.3 Frézování skloněnou frézou v naklopené rovině

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.

Frézování skloněnou frézou inkrementálním pojížděním osy natočení

- Odjetí nástroje
- Aktivování M128
- Definujte libovolnou funkci PLANE, sledujte postup při polohování
- Pomocí přímkového bloku pojíždějte inkrementálně s požadovaným úhlem náklonu v příslušné ose

Příklady NC-bloků:

...	
N12 G00 G40 Z+50 M128 *	Napolohování do bezpečné výšky, aktivování M128
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F900 *	Definice a aktivování funkce PLANE
N14 G01 G91 F1000 B-17 *	Nastavení úhlu sklonu
...	Definice obrábění v naklopené rovině

12.4 Přídavné funkce pro rotační osy

Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (volitelný software 1)

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 nemůžete **M116** používat. 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** (viz „Výběr naklápěcích os: M138” na stránce 419). **M116** pak působí pouze na rotační osy nezvolené pomocí **M138**.

TNC interpretuje programovaný posuv u rotační osy v jednotkách mm/min (popř. 1/10 palce/min). Přitom TNC vždy vypočítá posuv pro tento blok na začátku 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 pomocí **M117**; na konci programu přestane **M116** rovněž působit.

M116 je účinná na začátku bloku.

Dráhově optimalizované pojíždění rotačními osami: M126

Standardní chování

Standardní chování TNC při polohování rotačních os, jejichž indikace je redukována na hodnoty pod 360°, závisí na strojním parametru 7682. Tam je definováno, zda má TNC najíždět na rozdíl cílová poloha – aktuální poloha, nebo zda má TNC zásadně vždy (i bez M126) najíždět do programované polohy po nejkratší dráze. Příklady:

Aktuální poloha	Cílová 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	Cílová 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:

```
N50 M94 *
```

Redukce pouze indikované hodnoty osy C:

```
N50 M94 C *
```

Redukce indikace všech aktivních rotačních os a pak najetí osou C na programovanou hodnotu:

```
N50 G00 C+180 M94 *
```

Účinek

M94 je účinná jen v tom programovém bloku, ve kterém je naprogramovaná.

M94 je účinná na začátku bloku.

Automatická korekce geometrie stroje při práci s naklápěcími osami: M114 (volitelný software 2)

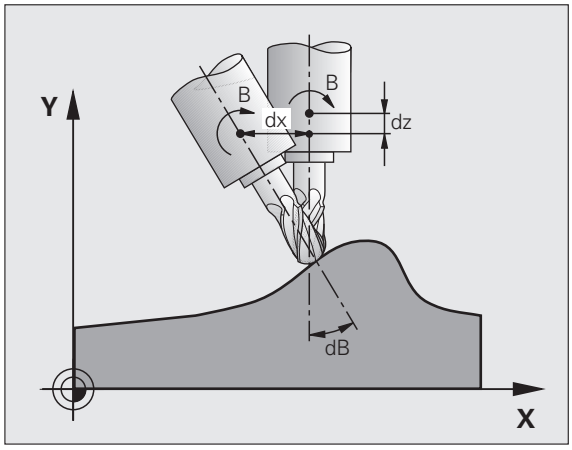
Standardní chování

TNC najíždí nástrojem na polohy definované v programu obrábění. Změní-li se v programu poloha naklápěcí osy, pak musí postprocesor vypočítat takto vzniklé přesazení v lineárních osách a najet je v polohovacím bloku. Protože zde také hraje svou úlohu geometrie stroje, musí se NC-program přepočítat pro každý stroj zvlášť.

Chování s M114

Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.

Změní-li se v programu poloha některé řízené naklápěcí osy, pak TNC automaticky kompenzuje přesazení nástroje pomocí 3D-délkové korekce. Protože je geometrie stroje uložena ve strojních parametrech, kompenzuje TNC automaticky rovněž strojně specifická přesazení. Programy musí být přepočteny postprocesorem jen jednou, i když se budou provádět na různých strojích s řídicím systémem TNC.



Není-li váš stroj vybaven řízenými naklápěcími osami (ruční naklápění hlavy, hlava polohovaná z PLC), pak můžete za **M114** zadat právě platnou polohu naklápěcí hlavy (například **M114 B+45**, Q-parametry jsou povoleny).

Na korekce rádiusu nástroje musí vzít zřetel CAD-systém, případně postprocesor. Programovaná korekce rádiusu RL/RR vede k vypsání chybového hlášení.

Provede-li TNC délkovou korekci nástroje, pak se programovaný posuv vztahuje na hrot nástroje, jinak na vztažný bod nástroje.

Pokud má váš stroj řízenou otočnou hlavu, pak můžete přerušit provádění programu a změnit polohu naklápěcí osy (například ručním kolečkem).

Pomocí funkce START Z BLOKU N (předběh bloků) můžete pak pokračovat v provádění programu obrábění od místa přerušení. Při aktivní **M114** TNC automaticky respektuje novou polohu naklápěcí osy.

Ke změně polohy naklápěcí osy ručním kolečkem během provádění programu použijte **M118** ve spojení s **M128**.

Účinek

M114 je účinná na začátku bloku, M115 na konci bloku. M114 nepůsobí při aktivní korekci rádiusu nástroje.

M114 zrušíte funkcí M115. Na konci programu se M114 rovněž zruší.

Zachování polohy hrotu nástroje při polohování naklápěcích os (TCPM): M128 (volitelný software 2)

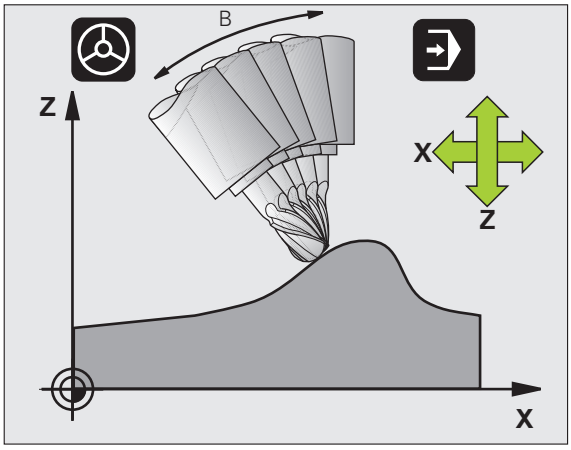
Standardní chování

TNC najíždí nástrojem na polohy definované v programu obrábění. Změní-li se v programu poloha naklápěcí osy, pak se musí takto vzniklé přesazení v lineárních osách vypočítat a najet na ně v polohovacím bloku.

Chování s M128 (TCPM: Tool Center Point Management) (řízení středu nástroje)

Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.

Změní-li se v programu poloha některé řízené naklápěcí osy, pak zůstane během procesu naklápění poloha hrotu nástroje oproti obrobku nezměněna.



Použijte **M128** ve spojení s **M118**, pokud chcete během provádění programu změnit ručním kolečkem polohu naklápěcí osy. Proložené polohování ručním kolečkem se při aktivní **M128** uskuteční v pevném strojním souřadném systému.

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. Nezadáte-li žádný posuv nebo zadáte posuv větší než jaký je definován ve strojním parametru 7471, je účinný posuv ze strojního parametru 7471.

Před polohováním s **M91** nebo **M92** a před blokem **T** : 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 .

M128 u naklápěcích stolů

Programujete-li při aktivní **M128** pohyb naklápěcího stolu, pak TNC příslušně 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 **G41/G42** trojrozměrnou korekci nástroje, napolohuje TNC při určitých geometriích stroje rotační osy automaticky.

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, 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:

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000 *
```

Frézování skloněnou frézou bez řízených rotačních os

Máte-li na vašem stroji neřízené rotační osy (takzvané osy čítačů), tak můžete provádět ve spojení s M128 nastavené obrábění i těmito osami.

Postupujte přitom takto:

1. Rotační osy nastavte ručně do požadované pozice. M128 nesmí být přitom aktivní
2. Aktivování M128: TNC čte aktuální hodnoty všech přítomných rotačních os, vypočte novou pozici středu nástroje a aktualizuje indikaci pozice.
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.

Dokud je M128 aktivní, kontroluje TNC aktuální pozici neřízených rotačních os. Dojde-li k odchylce skutečné pozice od požadované pozice o hodnotu definovanou výrobcem stroje, vydá TNC chybové hlášení a přeruší zpracování programu.

Překrývání M128 a M114

M128 je dalším vývojovým stupněm funkce M114.

M114 počítá potřebné vyrovnávací pohyby v geometrii, **před** provedením příslušného NC-bloku. TNC započítává vyrovnávací pohyb tak, aby tento byl proveden do konce příslušného NC-bloku.

M128 vypočítává všechny vyrovnávací pohyby v reálném čase, potřebné vyrovnávací pohyby TNC provádí hned, jak jsou tyto kvůli natočení osy potřeba.

M114 a **M128** nesmí být současně aktivní, jinak by docházelo k překrývání obou funkcí a mohlo by dojít k poškození obrobku. TNC vydá příslušné chybové hlášení.

Přesné zastavení na rozích s netangenciálními přechody: M134

Standardní chování

TNC přejíždí nástrojem při polohování s rotačními osami tak, že se na netangenciálních přechodech obrysu vloží přechodový prvek. Obrysový přechod závisí na zrychlení, rázu a definované toleranci odchylky obrysu.

Standardní chování TNC můžete strojním parametrem 7440 změnit tak, že při navolení programu se M134 automaticky aktivuje, viz „Všeobecné uživatelsképarametry”, strana 580.

Chování s M134

TNC přejíždí nástrojem při polohování s rotačními osami tak, že se na netangenciálních přechodech obrysu provede přesné zastavení.

Účinek

M134 je účinná na začátku bloku, M135 na konci bloku.

M134 zrušíte funkcí M135. Zvolíte-li v některém provozním režimu provádění programu nový program, zruší TNC účinek funkce M134 rovněž.

Výběr naklápěcích os: M138

Standardní chování

U funkcí M114, M128 a při naklápění roviny obrábění bere TNC v úvahu ty rotační osy, 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.

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:

```
N50 G00 Z+100 R0 M138 C *
```

Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku: M144 (volitelný software 2)

Standardní chování

TNC najíždí nástrojem na polohy definované v programu obrábění. Změní-li se v programu poloha naklápěcí osy, pak se musí takto vzniklé přesazení v lineárních osách vypočítat a najet na ně v polohovacím bloku.

Chování s M144

TNC bere zřetel na změnu kinematiky stroje v indikaci polohy, jak vzniká například zařazením přídavného vřetena. Změní-li se poloha některé řízené naklápěcí osy, pak se během procesu naklápění také změní poloha hrotu nástroje oproti obrobku. Vzniklé přesazení se v indikaci polohy započte.



Polohování pomocí M91/M92 jsou při aktivní M144 dovolena.

Indikace polohy v provozních režimech PLYNULE a PO BLOKU se změní teprve tehdy, když naklápěcí osy dosáhly konečné polohy.

Účinek

M144 je účinná na začátku bloku. M144 nepůsobí ve spojitosti s M114, M128 nebo naklápěním roviny obrábění.

M144 zrušíte naprogramováním M145.



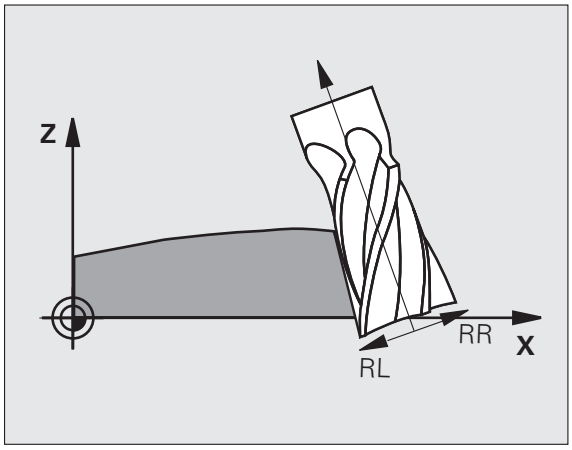
Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.

Výrobce stroje definuje účinek v automatických a ručních provozních režimech. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

12.5 Peripheral Milling (Obvodové frézování): 3D-korekce rádiusu s orientací nástroje

Použití

Při obvodovém frézování (Peripheral Milling) přesadí TNC nástroj kolmo ke směru pohybu a kolmo ke směru nástroje o součet hodnot Delta **DR** (tabulky nástrojů a bloku **T**). Směr korekce definujete korekcí rádiusu **G41**/**G42** (viz obrázek vpravo nahoře, směr pohybu Y+).



Aby TNC mohla dosáhnout předvolenou orientaci nástroje, musíte aktivovat funkci **M128** (viz „Zachování polohy hrotu nástroje při polohování naklápěcích os (TCPM): M128 (volitelný software 2)" na stránce 416) a poté korekci rádiusu nástroje. TNC pak napolohuje rotační osy stroje automaticky tak, aby nástroj dosáhl svoji zadanou orientaci s aktivní korekcí, předvolenou souřadnicemi rotačních os.

Tato funkce je možná pouze u strojů, pro jejichž konfiguraci os naklopení je definovatelný prostorový úhel. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

TNC nemůže automaticky polohovat rotační osy u všech strojů. Informujte se ve vaší 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.

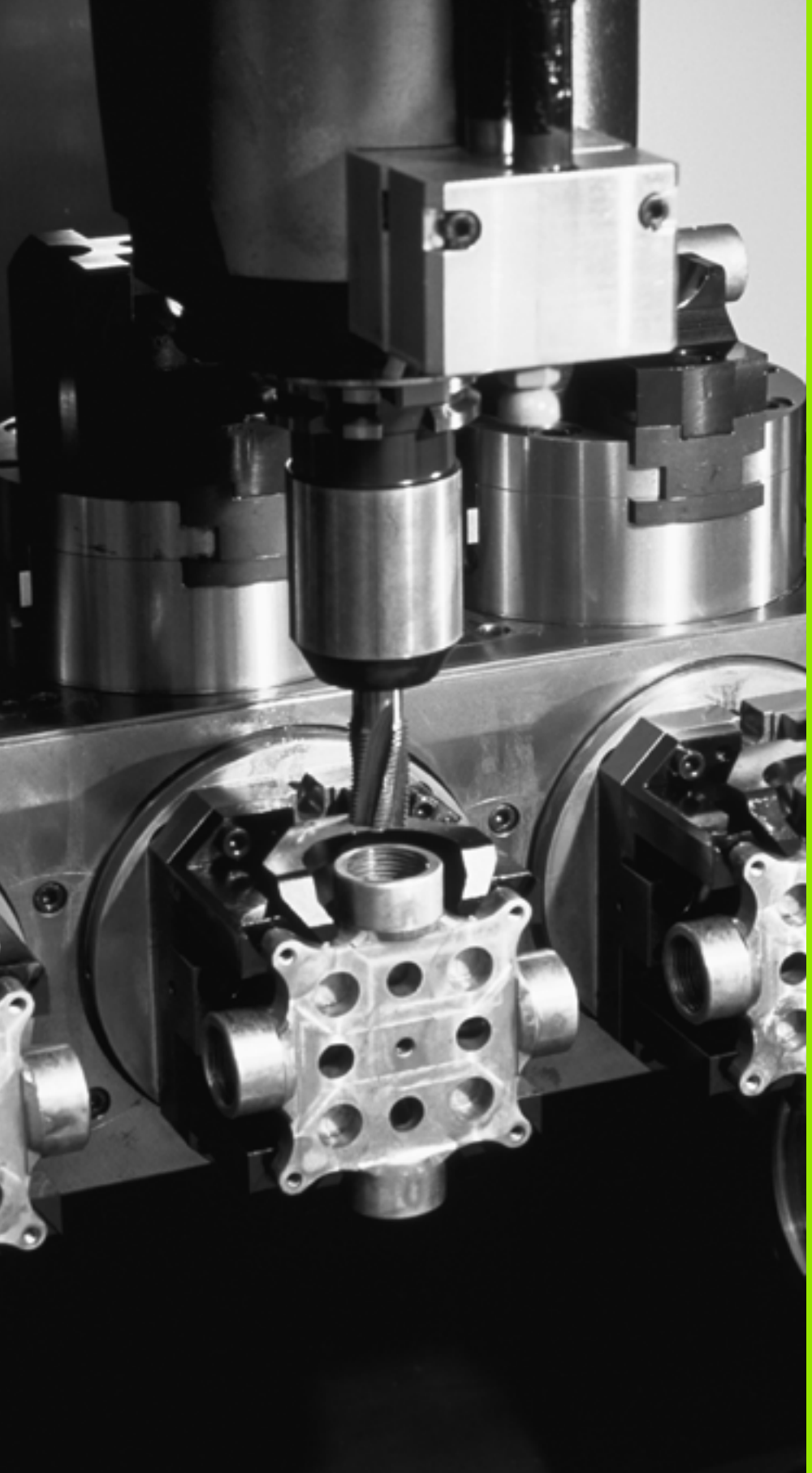
Pozor nebezpečí kolize!

U strojů, jejichž rotační osy 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 nástroje můžete stanovit pomocí bloku G01, jak je popsáno dále.

Příklad: Definice orientace nástroje pomocí M128 a souřadnic os natočení.

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *	Předpolohování
N20 M128 *	Aktivování M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 *	Aktivace korekce rádiusu
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *	Nastavení osy natočení (orientace nástroje)



13

Programování:
Správa palet

13.1 Správa palet

Použití

Správa palet je funkce závislá na provedení stroje. Dále je popsaný standardní rozsah funkcí. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.



Tabulky palet se používají u obráběcích center s výměníkem palet: tabulka palet vyvolává pro různé palety příslušné programy obrábění a aktivuje posunutí nulových bodů, popřípadě tabulky nulových bodů.

Tabulky palet můžete rovněž použít k postupnému provádění různých programů s rozličnými vztažnými body.

Tabulky palet obsahují následující údaje:

- **PAL/PGM** (položka bezpodmínečně nutná):
  Označení palety nebo NC-programu (volba klávesou ENT, příp. NO ENT)
- **NÁZEV** (položka bezpodmínečně nutná):
  Název palety, příp. jméno programu. Názvy palet definuje výrobce stroje (informujte se v příručce ke stroji). Názvy programů musí být uloženy ve stejném adresáři jako tabulka palet, jinak musíte zadat úplnou cestu k programu.
- **PALPRES** (volitelná položka):
  Číslo Preset (předvolby) z tabulky Preset palet. Zde definované číslo předvolby TNC interpretuje jako vztažný bod palet (položka **PAL** ve sloupci **PAL/PGM**). Předvolba palet se může používat k vyrovnání mechanických rozdílů mezi paletami. Preset palety lze aktivovat také automaticky při výměně palet
- **PRESET** (volitelná položka):
  Číslo předvolby z tabulky Preset. Zde definované číslo předvolby TNC interpretuje buďto jako vztažný bod palety (položka **PAL** ve sloupci **PAL/PGM**) nebo jako vztažný bod obrobku (položka **PGM** v řádku **PAL/PGM**). Je-li u vašeho stroje aktivní tabulka Preset palet, tak sloupec **PRESET** používejte pouze pro vztažné body obrobku.
- **DATUM** (POČÁTEK) (volitelná položka):
  Název tabulky nulových bodů. Tabulky nulových bodů musí být uloženy ve stejném adresáři jako tabulka palet, jinak musíte zadat úplnou cestu k tabulce nulových bodů. Nulové body z tabulky nulových bodů zaktivujete v NC-programu cyklem 7 **POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU**

- **X, Y, Z** (volitelná položka, další osy jsou možné):
  U názvů palet se programované souřadnice vztahují k nulovému bodu stroje. U NC-programů se programované souřadnice vztahují k nulovému bodu palet. Tyto položky přepisují vztažný bod, který jste naposledy nastavili v ručním provozním režimu. Přídavnou funkcí M104 můžete poslední nastavený vztažný bod opět aktivovat. Po stisku klávesy „Převzetí aktuální polohy“ zobrazí TNC okno, v němž můžete nechat TNC zapsat různé body jako vztažný bod (viz následující tabulku).

Pozice	Význam
Aktuální hodnoty	Zapsat souřadnice aktuální polohy nástroje vztažené k aktivnímu souřadnému systému.
Referenční hodnoty	Zapsat souřadnice aktuální polohy nástroje vztažené k nulovému bodu stroje
Naměřené hodnoty **AKTUÁLNÍ**	Zapsat souřadnice naposledy v ručním provozním režimu sejmutého vztažného bodu, vztažené k aktivnímu souřadnému systému
Naměřené hodnoty **REF**	Zapsat naposledy v ručním provozním režimu sejmuté souřadnice vztažného bodu, vztažené k nulovému bodu stroje

Směrovými klávesami a klávesou ENT zvolte pozici, kterou chcete převzít. Potom zvolte softtlačítkem VŠECHNY HODNOTY aby TNC uložilo příslušné souřadnice všech aktivních os do tabulky palet. Softtlačítkem AKTUÁLNÍ HODNOTA uloží TNC souřadnici té osy, na níž se právě nachází světlý proužek v tabulce palet.

Pokud jste před NC-programem nenadefinovali žádnou paletu, vztahují se programované souřadnice k nulovému bodu stroje. Jestliže nenadefinujete žádný zápis, zůstává aktivní ručně nastavený vztažný bod.

Editační funkce	Softtlačítko
Volba začátku tabulky	Začátek
Volba konce tabulky	Konec
Volba předchozí stránky tabulky	Strana
Volba další stránky tabulky	Strana
Vložit řádek na konec tabulky	Vložit řádek
Smazat řádek na konci tabulky	Vymazat řádek

Editační funkce	Softtlačítko
Zvolit začátek dalšího řádku	Další řádek
Vložit zadatelný počet řádků na konec tabulky	N řádků připojit na konec
Zkopírovat prosvětlené políčko (2. lišta softtlačítek)	Kopíruj aktuální hodnotu
Vložit zkopírované políčko (2. lišta softtlačítek)	Vložte kopírov. hodnotu

Volba tabulky palet

- V provozním režimu Program zadat/editovat nebo Provádění programu zvolte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT
- Zobrazení souborů typu .P: stiskněte softklávesy ZVOLIT TYP a UKÁZAT .P
- Směrovými klávesami zvolte tabulku palet nebo zadejte název pro novou tabulku
- Výběr potvrďte klávesou ENT

Opuštění souboru palet

- Zvolte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT
- Volba jiného typu souborů: stiskněte softklávesu ZVOLIT TYP a softklávesu pro požadovaný typ souborů, např. ZOBRAZIT .H
- Zvolte požadovaný soubor

Správa vztažných bodů palet pomocí tabulky Preset palet

Tabulka Preset palet je konfigurovaná výrobcem vašeho stroje, informujte se v příručce ke stroji!

Vedle tabulky Preset ke správě vztažných bodů obrobku je k dispozici navíc tabulka Preset pro správu vztažných bodů palet. Tak lze spravovat vztažné body palet nezávisle na vztažných bodech obrobku.

Pomocí vztažných bodů palet lze například jednoduše kompenzovat mechanicky vzniklé rozdíly mezi jednotlivými paletami.

Ke zjišťování vztažných bodů palet máte k dispozici dodatečné softtlačítko v ručních snímacích funkcích, s nímž můžete uložit výsledky snímání také do tabulky Preset palet (viz „Uložení naměřených hodnot do tabulky preset (předvoleb) palet” na stránce 475).

Současně může být aktivní vždy pouze jeden vztažný bod obroku a jeden vztažný bod palety. Oba vztažné body působí vcelku.

Číslo aktivní předvolby palety ukazuje TNC v přídavné indikaci stavu (viz „Všeobecné informace o paletách (karta PAL)” na stránce 87).

Práce s tabulkou Preset palet

Změny v tabulce Preset palet provádějte pouze po dohodě s výrobcem vašeho stroje!

Pokud výrobce vašeho stroje povolil editaci tabulky Preset palet, tak ji můžete upravovat v režimu **Ručně**:

- Zvolte ruční provozní režim nebo el. ruční kolečko
- Přepněte lištu softtlačítek

PRES. TAB. PRO PALETY

- Otevřete tabulku Preset palet: Stiskněte softklávesu TABULKY PRESET PALET. TNC zobrazí další softtlačítka: viz tabulku dole.

K dispozici jsou následující funkce pro úpravy:

Editační funkce v tabulkovém režimu	Softtlačítko
Volba začátku tabulky	Začátek
Volba konce tabulky	Konec
Volba předchozí stránky tabulky	Strana
Volba další stránky tabulky	Strana
Vložit jednotlivý řádek na konec tabulky	Vložit řádek
Smazat jednotlivý řádek na konci tabulky	Vymazat řádek
Vypnout / zapnout editaci	Edit OFF ON
Aktivovat vztažný bod palety aktuálně zvoleného řádku (2. lišta softtlačítek)	AKTIVOVAT PRESET
Dezaktivovat momentálně aktivní vztažný bod palety (2. lišta softtlačítek)	DEAKTI-VUJTE PRESET

Zpracování souboru palet

Příslušným strojním parametrem se definuje, zda se má tabulka palet zpracovat po blocích nebo plynule.

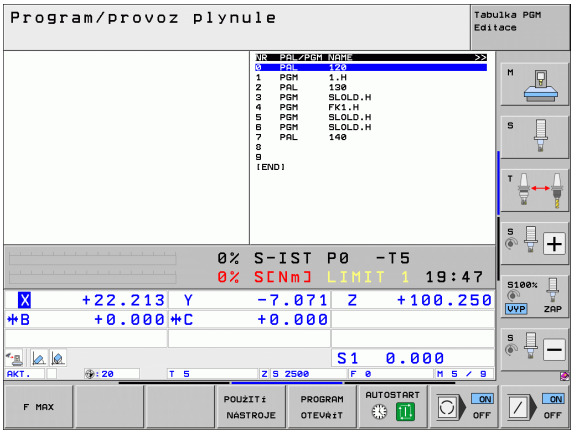
Pokud je pomocí strojního parametru 7246 aktivována kontrola použití nástroje, tak můžete prověřit dobu životnosti všech nástrojů používaných v paletě (viz „Kontrola použitelnosti nástrojů” na stránce 183).

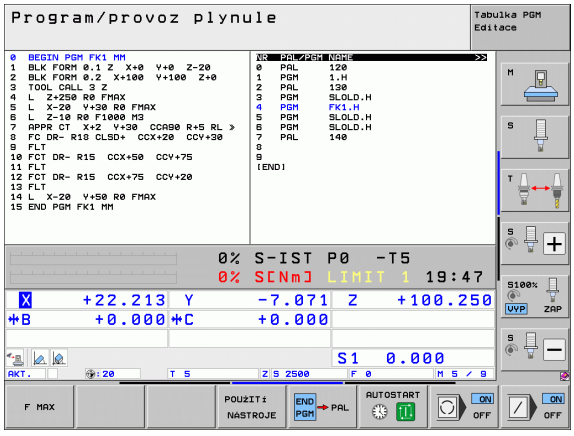
- V provozním režimu Provádění programu plynule nebo Provádění programu po blocích zvolte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT
- Zobrazení souborů typu .P: stiskněte softklávesy ZVOLIT TYP a UKÁZAT .P
- Tabulku palet zvolte směrovými klávesami a potvrďte ji klávesou ENT
- Zpracování tabulky palet: stiskněte tlačítko NC-Start, TNC zpracuje palety tak, jak je nadefinováno ve strojním parametru 7683

Rozdělení obrazovky při zpracování tabulky palet

Chcete-li vidět současně obsah programu a obsah tabulky palet, pak zvolte rozdělení obrazovky PROGRAM + PALETA. 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 OTEVŘÍT PROGRAM: TNC zobrazí zvolený program na obrazovce. Směrovými klávesami můžete nyní v programu listovat
- Zpět do tabulky palet: stiskněte softklávesu END PGM

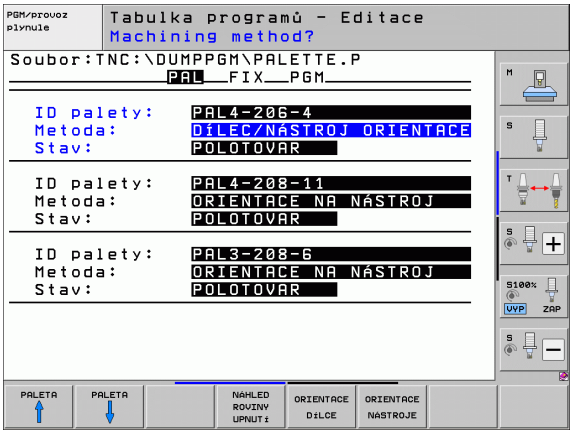




13.2 Paletový režim s obráběním orientovaným na nástroje

Použití

Ve spojení s obráběním orientovaným na nástroje je správa palet funkce závislá na typu stroje. Dále je popsaný standardní rozsah funkcí. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.



Tabulky palet se používají u obráběcích center s výměníkem palet: tabulka palet vyvolává pro různé palety příslušné programy obrábění a aktivuje posunutí nulových bodů, popřípadě tabulky nulových bodů.

Tabulky palet můžete rovněž použít k postupnému provádění různých programů s rozličnými vztažnými body.

Tabulky palet obsahují následující údaje:

- **PAL/PGM** (položka bezpodmínečně nutná):
  Položka **PAL** určuje označení palety, pomocí **FIX** se označuje upínací rovina a pomocí **PGM** určíte obrobek
- **W-STATE** :
  Aktuální stav obrábění. Stavem obrábění se určuje postup obrábění. Pro neobrobený obrobek zadejte **BLANK** (ČISTÝ). TNC změní tuto položku při obrábění na **INCOMPLETE** (NEDOKONČENO) a po úplném obrobení na **ENDED** (UKONČENO). Pojmem **EMPTY** (PRÁZDNÝ) se označuje místo, kde není upnutý žádný obrobek nebo kde se nemá provádět žádné obrábění
- **METHOD** (METODA) (položka je bezpodmínečně nutná):
  určuje, podle které metody se provede optimalizace programu. Při **WPO** proběhne obrábění s orientací na obrobek. Při **TO** proběhne obrábění s orientací na nástroj. Pro zapojení dalších následujících obrobků do obrábění orientovaného na nástroje musíte použít zadání **CTO** (angl. continued tool oriented - pokračuje orientace na nástroje). Obrábění s orientací na nástroje je možné i při dalších upnutích jedné palety, ale nikoliv pro další palety.
- **NÁZEV** (položka bezpodmínečně nutná):
  Název palety, příp. jméno programu. Názvy palet definuje výrobce stroje (informujte se v příručce ke stroji). Programy musí být uloženy ve stejném adresáři jako tabulka palet, jinak musíte zadat úplnou cestu k programu

- **PALPRESET** (volitelná položka):
  Číslo Preset (předvolby) z tabulky Preset palet. Zde definované číslo předvolby TNC interpretuje jako vztažný bod palet (položka **PAL** ve sloupci **PAL/PGM**). Předvolba palet se může používat k vyrovnání mechanických rozdílů mezi paletami. Preset palety lze aktivovat také automaticky při výměně palet
- **PRESET** (volitelná položka):
  Číslo předvolby z tabulky Preset. Zde definované číslo předvolby TNC interpretuje buďto jako vztažný bod palety (položka **PAL** ve sloupci **PAL/PGM**) nebo jako vztažný bod obrobku (položka **PGM** v řádku **PAL/PGM**). Je-li u vašeho stroje aktivní tabulka Preset palet, tak sloupec **PRESET** používejte pouze pro vztažné body obrobku.
- **DATUM** (POČÁTEK) (volitelná položka):
  Název tabulky nulových bodů. Tabulky nulových bodů musí být uloženy ve stejném adresáři jako tabulka palet, jinak musíte zadat úplnou cestu k tabulce nulových bodů. Nulové body z tabulky nulových bodů zaktivujete v NC-programu cyklem 7 **POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU**
- **X, Y, Z** (volitelná položka, další osy jsou možné):
  U palet a upínání se programované souřadnice vztahují k nulovému bodu stroje. U NC-programů se programované souřadnice vztahují k nulovému bodu palet, případně upnutí. Tyto položky přepisují vztažný bod, který jste naposledy nastavili v ručním provozním režimu. Přídavnou funkcí M104 můžete poslední nastavený vztažný bod opět aktivovat. Po stisku klávesy „Převzetí aktuální polohy“ zobrazí TNC okno, v němž můžete nechat TNC zapsat různé body jako vztažný bod (viz následující tabulku).

Pozice	Význam
Aktuální hodnoty	Zapsat souřadnice aktuální polohy nástroje vztažené k aktivnímu souřadnému systému.
Referenční hodnoty	Zapsat souřadnice aktuální polohy nástroje vztažené k nulovému bodu stroje
Naměřené hodnoty **AKTUÁLNÍ**	Zapsat souřadnice naposledy v ručním provozním režimu sejmutého vztažného bodu, vztažené k aktivnímu souřadnému systému
Naměřené hodnoty **REF**	Zapsat naposledy v ručním provozním režimu sejmuté souřadnice vztažného bodu, vztažené k nulovému bodu stroje

Směrovými klávesami a klávesou ENT zvolte pozici, kterou chcete převzít. Potom zvolte softtlačítkem VŠECHNY HODNOTY aby TNC uložilo příslušné souřadnice všech aktivních os do tabulky palet. Softtlačítkem AKTUÁLNÍ HODNOTA uloží TNC souřadnici té osy, na níž se právě nachází světlý proužek v tabulce palet.

Pokud jste před NC-programem nenadefinovali žádnou paletu, vztahují se programované souřadnice k nulovému bodu stroje. Jestliže nenadefinujete žádný zápis, zůstává aktivní ručně nastavený vztažný bod.

- **SP-X, SP-Y, SP-Z** (volitelná položka, další osy jsou možné):
  Pro osy se mohou zadat bezpečnostní polohy, které lze přečíst z NC-maker pomocí SYSREAD FN18 ID510 NR 6. Pomocí SYSREAD FN18 ID510 NR 5 lze zjistit, zda byla ve sloupci naprogramována nějaká hodnota. Na udané polohy se najede pouze tehdy, pokud se tyto hodnoty v NC-makrech přečtou a příslušně naprogramují.
- **CTID** (zápis provede TNC):
  Kontextové identifikační číslo zadává TNC a obsahuje informace o pokroku obrábění. Jestliže se tento zápis vymaže, resp. změní tak nelze obrábění znovu zahájit

Editační funkce v tabulkovém režimu	Softtlačítko
Volba začátku tabulky	Začátek
Volba konce tabulky	Konec
Volba předchozí stránky tabulky	Strana
Volba další stránky tabulky	Strana
Vložit řádek na konec tabulky	Vložit řádek
Smazat řádek na konci tabulky	Vymazat řádek
Zvolit začátek dalšího řádku	Další řádek
Vložit zadatelný počet řádků na konec tabulky	N řádků připojit na konec
Editace formátu tabulky	Edit formátu

Editační funkce v režimu formulářů	Softtlačítko
Zvolit předchozí paletu	PALETA
Zvolit další paletu	PALETA
Zvolit předchozí upnutí	UPNUTÍ
Zvolit další upnutí	UPNUTÍ
Zvolit předchozí obrobek	DÍLEC

Editační funkce v režimu formulářů	Softtlačítko
Zvolit další obrobek	DÍLEC ↓
Přejít na úroveň palet	NÁHLED ROVINY PALETY
Přejít na úroveň upnutí	NÁHLED ROVINY UPNUTÍ
Přejít na úroveň obrobku	NÁHLED ROVINY DÍLCE
Zvolit standardní náhled palety	PALETA DETAIL PALETY
Zvolit podrobný náhled palety	PALETA DETAIL PALETY
Zvolit standardní náhled upnutí	UPNUTÍ DETAIL UPNUTÍ
Zvolit podrobný náhled upnutí	UPNUTÍ DETAIL UPNUTÍ
Zvolit standardní náhled obrobku	DÍLEC DETAIL DÍLCE
Zvolit podrobný náhled obrobku	DÍLEC DETAIL DÍLCE
Vložit paletu	ZADAT PALETU
Vložit upnutí	ZADAT UPNUTÍ
Vložit obrobek	VLOŽIT DÍLEC
Vymazat paletu	ZRUŠIT PALETU
Vymazat upnutí	ZRUŠIT UPNUTÍ
Vymazat obrobek	ZRUŠIT DÍLEC
Vymazat paměť	VYMAZAT MEZI-PAMĚŤ
Obrábění optimalizované pro nástroje	ORIENTACE NÁSTROJE
Obrábění optimalizované dle obrobku	ORIENTACE DÍLCE

Editační funkce v režimu formulářů	Softtlačítko
Spojení, případně oddělení obrábění	SPOJENO / ODDĚLENO
Označit rovinu jako prázdnou	PRÁZDNÉ MÍSTO
Označit rovinu jako neobrobenou	POLOTOVAR

Volba souboru palet

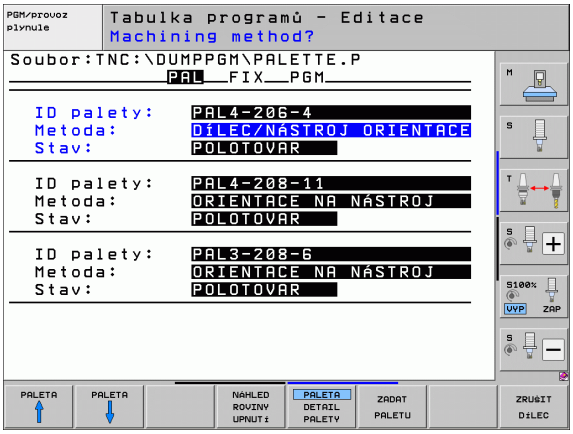
- V provozním režimu Program zadat/editovat nebo Provádění programu zvolte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT
- Zobrazení souborů typu .P: stiskněte softklávesy ZVOLIT TYP a UKÁZAT .P
- Směrovými klávesami zvolte tabulku palet nebo zadejte název pro novou tabulku
- Výběr potvrďte klávesou ENT

Vytvoření souboru palet zadávacím formulářem

Režim palety s obráběním orientovaným na nástroje, příp. na obrobky se člení do tří rovin:

- Rovina palet **PAL**
- Rovina upínání **FIX**
- Rovina obrobku **PGM**

V každé rovině je možný přechod do podrobného náhledu. V normálním náhledu můžete stanovit metodu obrábění a stav palety, upínání a obrobku. Při editaci souboru palety se zobrazí aktuální zadání. K vytváření souboru palet používejte podrobný náhled.



Soubor palet vytvářejte podle konfigurace stroje. Máte-li pouze jedno upínací zařízení s více obrobky, stačí definovat upínání **FIX** s obrobky **PGM**. Obsahuje-li paleta více upínacích zařízení, nebo se na jedno upnutí obrábí z více stran, pak musíte definovat paletu **PAL** s příslušnými upínacími rovinami **FIX**.

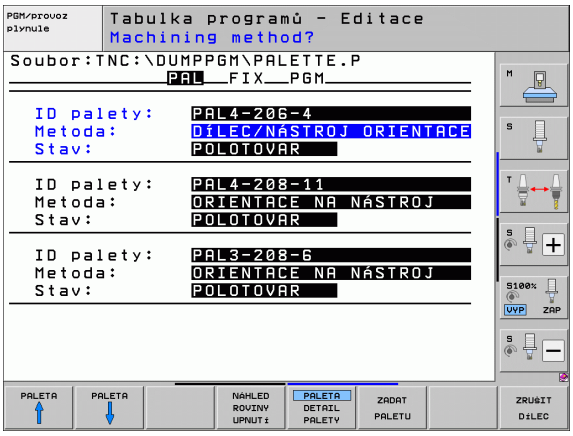
Klávesou pro rozdělení obrazovky můžete volit mezi tabulkovým a formulářovým náhledem.

Grafická podpora zadávání do formuláře není ještě k dispozici.

Různé roviny zadávacího formuláře lze dosáhnout příslušnými softtlačítky. Ve stavovém řádku je v zadávacím formuláři podsvětlená vždy aktuální rovina. Po přechodu klávesou rozdělení obrazovky do tabulkového zobrazení stojí kurzor na stejné rovině jako v zadávacím formuláři.

Nastavení roviny palety

- **Označení palety**: Zobrazí se název palety.
- **Metoda**: Můžete zvolit postupy obrábění **ORIENTOVÁNO NA OBROBEK**, příp. **ORIENTOVÁNO NA NÁSTROJ**. Provedená volba se převezme do příslušné roviny obrobku a přepíše případné existující záznamy. V tabulkovém náhledu se objeví postup **ORIENTOVÁNO NA OBROBEK** jako **WPO** a **ORIENTOVÁNO NA NÁSTROJ** jako **TO**.



Zadání **ORIENTOVÁNO NA NÁSTROJ / OBROBEK** nelze nastavit pomocí softtlačítka. To se objeví pouze tehdy, když byly v rovině obrobku příp. upnutí nastaveny rozdílné metody obrábění pro obrobky.

Pokud se nastaví metoda obrábění v upínací rovině, záznamy se převezmou do roviny obrobku a případně přepíšou dosavadní záznamy.

- **Stav**: softtlačítko **POLOTOVAR** označuje paletu s příslušným upínáním, případně obrobky jako ještě neobrobenou, do pole Stav se zanese **BLANK** (ČISTÉ). Pokud chcete paletu při obrábění přeskočit, použijte softtlačítko **VOLNÉ MÍSTO**, v poli Stav se objeví **EMPTY (PRÁZDNÉ)**

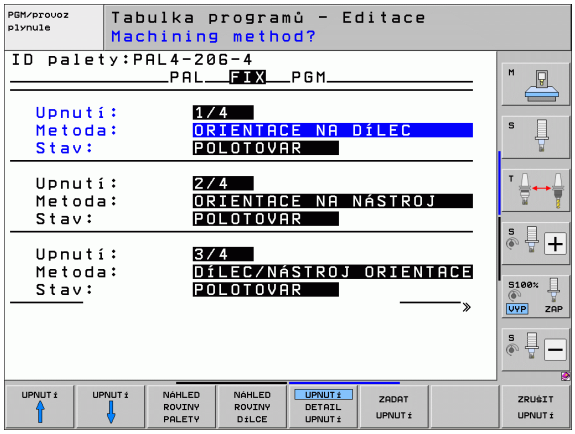
Nastavení podrobností v rovině palety

- **Označení palety**: zadejte název palety
- **Číslo předvolby** (Preset): zadejte číslo předvolby palety
- **Nulový bod**: zadejte nulový bod palety
- **Tabulka NB**: zadejte název a cestu tabulky nulového bodu obrobku. Zadání se převezme do roviny upínání a obrobku.
- **Bezp. výška**: (volitelná): bezpečná poloha pro jednotlivé osy vztažená k paletě. Na udané polohy se najíždí pouze tehdy, pokud se tyto hodnoty v NC-makrech přečtou a příslušně naprogramují.



Nastavení roviny upínání

- **Upínání**: Zobrazí se číslo upínání, za lomítkem je uveden počet upnutí v této rovině.
- **Metoda**: Můžete zvolit postupy obrábění **ORIENTOVÁNO NA OBROBEK**, příp. **ORIENTOVÁNO NA NÁSTROJ**. Provedená volba se převezme do příslušné roviny obrobku a přepíše případné existující záznamy. V tabulkovém náhledu se objeví položka **ORIENTOVÁNO NA OBROBEK** jako **WPO** a **ORIENTOVÁNO NA NÁSTROJ** jako **TO**.
  Softtlačítkem **SPOJIT/ODDĚLIT** označíte upnutí, která jsou zahrnuta do výpočtů při obrábění orientovaném na nástroje. Spojená upnutí jsou označena přerušovanou spojovací čárkou, oddělená upnutí nepřerušovanou přímkou. V tabulkovém náhledu jsou spojené obrobky ve sloupci METODA označeny jako **CTO**.



> Záznam **ORIENTOVÁNO NA NÁSTROJ / OBROBEK** nelze nastavit pomocí softtlačítek, ta se objeví pouze tehdy, když byly v rovině obrobku nastaveny pro obrobky rozdílné obráběcí metody.
>
> Pokud se nastaví metoda obrábění v upínací rovině, záznamy se převezmou do roviny obrobku a případně přepíšou dosavadní záznamy.

- **Stav**: softtlačítkem **POLOTOVAR** se označí upnutí s příslušnými obrobky jako ještě neobrobené a do pole Stav se zanese BLANK. Pro přeskočení upínání při obrábění používejte softtlačítko **VOLNÉ MÍSTO**, v políčku STAV se objeví **EMPTY (PRÁZDNÝ)**

Nastavení podrobností v rovině upínání

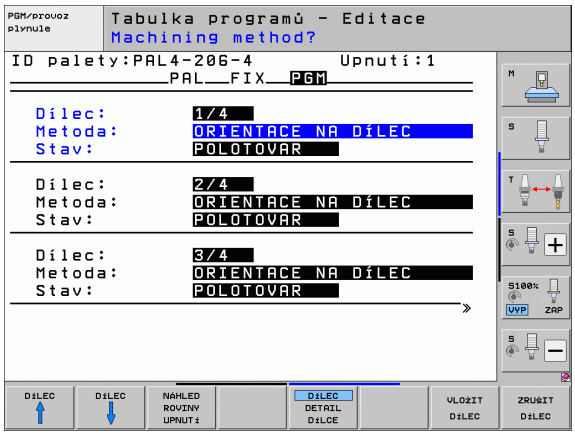
- **Upínání**: Zobrazí se číslo upínání, za lomítkem je uveden počet upnutí v této rovině.
- **Nulový bod**: Zadejte nulový bod pro upnutí
- **Tabulka NB**: zadejte název a cestu tabulky nulového bodu, která je platná pro obrábění součásti. Zadání se převezme do roviny obrobku.
- **NC-makro**: U obrábění orientovaného na nástroje se provede namísto normálního makra pro výměnu nástrojů makro TCTOOLMODE.
- **Bezp. výška**: (volitelná): Bezpečná poloha pro jednotlivé osy vztažená k upnutí



Pro osy se mohou zadat bezpečnostní polohy, které lze přečíst z NC-maker pomocí SYSREAD FN18 ID510 NR 6. Pomocí SYSREAD FN18 ID510 NR 5 lze zjistit, zda byla ve sloupci naprogramována nějaká hodnota. Na udané polohy se najede pouze tehdy, pokud se tyto hodnoty v NC-makrech přečtou a příslušně naprogramují

Nastavení roviny obrobku

- **Obrobek**: zobrazí se číslo obrobku, za lomítkem je uveden počet obrobků v této upínací rovině
- **Metoda**: můžete zvolit postupy obrábění WORKPIECE ORIENTED (ORIENTOVÁNO NA OBROBEK), případně TOOL ORIENTED (ORIENTOVÁNO NA NÁSTROJ). V tabulkovém náhledu se objeví zadání ORIENTOVÁNO NA OBROBEK jako **WPO** a ORIENTOVÁNO NA NÁSTROJ jako **TO**.
  Softtlačítkem **SPOJIT/ODDĚLIT** označíte obrobky, které jsou zahrnuty do výpočtů při obrábění orientovaném na nástroje. Spojené obrobky jsou označeny přerušovanou spojovací čárkou, oddělené obrobky nepřerušovanou přímkou. V tabulkovém náhledu jsou spojené obrobky ve sloupci METODA označeny jako **CTO**.
- **Stav**: softklávesou **POLOTOVAR** se označí obrobek jako ještě neobrobený a do pole Stav se zanese BLANK. Pro přeskočení obrobku při obrábění používejte softklávesu **VOLNÉ MÍSTO**, v políčku STAV se objeví EMPTY (PRÁZDNÝ).



Nastavte metodu a stav v rovině palety příp. upnutí, zadání se převezme pro všechny související obrobky.

Při více variantách obrobků v jedné rovině je třeba uvádět obrobky jedné varianty za sebou. Při obrábění orientovaném na nástroje pak můžete obrobky každé varianty označit softklávesou SPOJIT/ODDĚLIT a obrábět skupinově.

Nastavení podrobností v rovině obrobku

- **Obrobek**: zobrazí se číslo obrobku, za lomítkem je uveden počet obrobků v této upínací resp. paletové rovině
- **Nulový bod**: zadejte nulový bod pro obrobek
- **Tabulka NB**: zadejte název a cestu tabulky nulového bodu, která je platná pro obrábění součásti. Pokud používáte pro všechny obrobky stejnou tabulku nulových bodů, zadejte název s cestou do paletové resp. upínací roviny. Zadání se převezme automaticky do roviny obrobku.
- **NC-program**: zadejte cestu k NC-programu potřebnému pro obrábění součásti
- **Bezp. výška**: (volitelná): bezpečná poloha pro jednotlivé osy vztažená k obrobku. Na udané polohy se najíždí pouze tehdy, pokud se tyto hodnoty v NC-makrech přečtou a příslušně naprogramují.



Průběh obrábění orientovaného na nástroje

TNC provede obrábění orientované na nástroje pouze tehdy, pokud bylo zvoleno metodou ORIENTOVÁNO NA NÁSTROJE, a proto je v tabulce záznam TO, případně CTO.

- TNC rozpozná podle záznamu TO příp. CTO v políčku Metoda, že za těmito řádky musí následovat optimalizované obrábění.
- Správa palet spustí NC-program, který stojí v řádku se záznamem TO.
- Obrábí se první obrobek, až se dojde k dalšímu TOOL CALL. Ve speciálním makru na výměnu nástroje se odjede od obrobku
- Ve sloupci W-STATE se změní záznam BLANK (ČISTÉ) na INCOMPLETE (NEDOKONČENÉ) a do políčka CTID zanese TNC hodnotu hexadecimálním způsobem

Hodnota zanesená v políčku CTID představuje pro TNC jednoznačnou informaci pro postup obrábění. Když se tato hodnota vymaže nebo změní, pak není možné další obrábění nebo pokračování, ani opakování.

- Všechny další řádky souboru palety, které mají v políčku METODA označení CTO, se zpracují stejným způsobem jako první obrobek. Obrábění obrobků může probíhat i v několika upnutích.
- TNC provádí s dalším nástrojem další kroky obrábění, které opět začínají od řádky se záznamem TO, za těchto podmínek:
  - v políčku PAL/PGM další řádky stojí záznam PAL;
  - v políčku METODA dalšího řádku stojí záznam TO nebo WPO;
  - v již zpracovaných řádcích jsou pod METODOU ještě záznamy, které nemají stav EMPTY (PRÁZDNÝ) nebo ENDED (UKONČENO).
- Na základě hodnoty zanesené v políčku CTID bude NC-program dále pokračovat na uloženém místě. Zpravidla se výměna nástroje provede u prvního dílce, u dalších obrobků TNC výměnu nástrojů potlačí
- Záznam do políčka CTID se při každém kroku obrábění aktualizuje. Když se v NC-programu zpracuje END PGM nebo M2, tak se případný stávající záznam vymaže a do políčka Stav obrábění se zanese ENDED (UKONČENO).
- Mají-li všechny obrobky v jedné skupině záznamů s TO příp. CTO stav ENDED (UKONČENO), zpracovávají se v souboru palet další řádky.

Při Startu z bloku N je možné pouze obrábění orientované na obrobky. Následující díly se obrobí podle zapsané metody.

Hodnota zanesená do políčka CT-ID zůstává zachována maximálně 2 týdny. V této době se může pokračovat s obráběním na uloženém místě. Pak se tato hodnota vymaže, aby se zabránilo hromadění dat na pevném disku.

Změna provozního režimu je povolena po zpracování skupiny se záznamy s TO, příp. s CTO.

Následující funkce nejsou povolené:

- přepínání rozsahu posuvů,
- posunutí nulového bodu PLC,
- M118

Opuštění souboru palet

- Zvolte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT
- Volba jiného typu souborů: stiskněte softklávesu ZVOLIT TYP a softklávesu pro požadovaný typ souborů, např. ZOBRAZIT .H
- Zvolte požadovaný soubor

Zpracování souboru palet

Ve strojním parametru 7683 určíte, zda se má tabulka palet zpracovat po blocích nebo plynule (viz „Všeobecné uživatelsképarametry” na stránce 580).

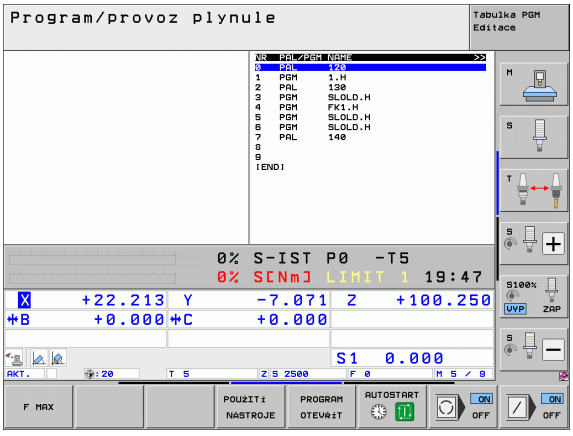
Pokud je pomocí strojního parametru 7246 aktivována kontrola použití nástroje, tak můžete prověřit dobu životnosti všech nástrojů používaných v paletě (viz „Kontrola použitelnosti nástrojů” na stránce 183).

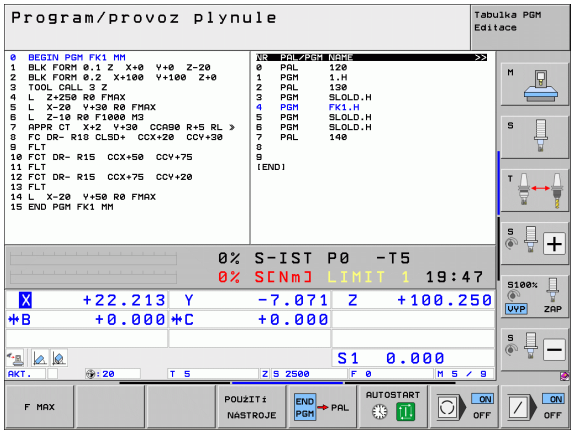
- V provozním režimu Provádění programu plynule nebo Provádění programu po blocích zvolte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT
- Zobrazení souborů typu .P: stiskněte softklávesy ZVOLIT TYP a UKÁZAT .P
- Tabulku palet zvolte směrovými klávesami a potvrďte ji klávesou ENT
- Zpracování tabulky palet: stiskněte tlačítko NC-Start, TNC zpracuje palety tak, jak je nadefinováno ve strojním parametru 7683

Rozdělení obrazovky při zpracování tabulky palet

Chcete-li vidět současně obsah programu a obsah tabulky palet, pak zvolte rozdělení obrazovky PROGRAM + PALETA. 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 OTEVŘÍT PROGRAM: TNC zobrazí zvolený program na obrazovce. Směrovými klávesami můžete nyní v programu listovat
- Zpět do tabulky palet: stiskněte softklávesu END PGM







14

Ruční provoz a seřizování

14.1 Zapnutí, vypnutí

Zapnutí



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

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

TEST PAMĚTI

Paměť TNC se automaticky překontroluje

VÝPADEK NAPĚTÍ

CE

Hlášení TNC, že došlo k výpadku napětí – hlášení vymažte

PŘELOŽENÍ PROGRAMU PLC

Program PLC řídicího systému TNC se překládá automaticky

CHYBÍ ŘÍDICÍ NAPĚTÍ PRO RELÉ

I

Zapněte řídicí napětí. TNC překontroluje funkci obvodu nouzového vypnutí

RUČNÍ PROVOZ
PŘEJETÍ REFERENČNÍCH BODŮ

I

Přejetí referenčních bodů v určeném pořadí: pro každou osu stiskněte externí tlačítko START, nebo

X Y

Přejetí referenčních bodů v libovolném pořadí: pro každou osu stiskněte externí směrové tlačítko a držte je, až se referenční bod přejede



Pokud je váš stroj vybaven absolutním odměřováním, tak odpadá přejíždění referenčních značek. TNC je pak okamžitě po zapnutí řídícího napětí připraven k činnosti.

Je-li váš stroj vybaven inkrementální měřidly, tak můžete již před najížděním referenčního bodu aktivovat monitorování rozsahu pojezdu stisknutím softklávesy MONITOROVÁNÍ SW-KONCOVÉHO VYPÍNAČE. Tuto funkci může poskytnout výrobce vašeho stroje pro dané osy. Uvědomte si, že stisknutím softklávesy Monitorování rozsahu pojezdu se toto nemusí aktivovat ve všech osách. Informujte se v příručce ke stroji.

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



Referenční body musíte přejíždět pouze tehdy, chcete-li pojíždět osami stroje. Chcete-li pouze editovat nebo testovat programy, pak navolte ihned po zapnutí řídicího napětí provozní režim Program zadat/editovat nebo Test programu.

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

Přejetí referenčního bodu při naklopené rovině obrábění

Přejetí referenčního bodu v naklopeném souřadném systému je možné pomocí externích osových směrových tlačítek. K tomu musí být aktivní funkce „Naklopení roviny obrábění“ v ručním provozu, viz „Aktivování manuálního naklopení”, strana 498. Při stisknutí některého osového směrového tlačítka pak TNC interpoluje příslušné osy.

Pozor nebezpečí kolize!

Dbejte na to, aby úhlové hodnoty uvedené v nabídce souhlasily se skutečnými úhly osy naklopení.

Jsou-li k dispozici, můžete osově pojíždět také ve směru aktuálních os nástrojů, (viz „Aktivní směr osy nástroje nastavit jako aktivní směr obrábění (funkce FCL 2)” na stránce 499)

Pozor nebezpečí kolize!

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.

Vypnutí

iTNC 530 pod Windows XP Viz „Vypnutí iTNC 530”, strana 615.

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

- Zvolte provozní režim Ručně (Manuálně)



- Zvolte funkci vypínání, znovu potvrďte softklávesou ANO
- Když TNC ukáže v pomocném okně text **Nyní můžete vypnout** tak smíte vypnout napájecí napětí pro TNC

Nesprávné vypnutí TNC může způsobit ztrátu dat!

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

14.2 Pojíždění strojními osami

Upozornění



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

Pojíždění osami externími směrovými tlačítky



Zvolte provozní režim Ruční provoz



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



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

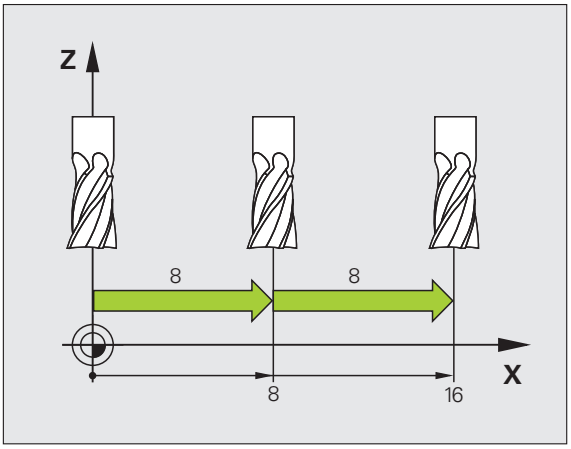


Zastavení: stiskněte externí tlačítko STOP

Oběma způsoby můžete pojíždět i několika osami současně. Posuv, jímž osami pojíždíte, změníte softtlačítkem F, viz „Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M”, strana 460.

Krokové polohování

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



Zvolte provozní režim Ruční provoz nebo El. ruční kolečko

Přepínejte lištu softtlačítek

INCRE-MENT OFF ON

Zvolte krokové polohování: softtlačítko PŘÍRŮSTEK nastavte na ZAP

PŘÍSUV =

ENT

Zadejte přísuv v mm a potvrďte klávesou ENT

X

Stiskněte externí směrové tlačítko: polohování můžete libovolně opakovat

Maximální zadatelná hodnota přísuvu činí 10 mm.

Pojíždění ručními kolečky

iTNC podporuje pojíždění s těmito novými elektronickými ručními kolečky:

- HR 520:
  Ruční kolečko s připojením kompatibilním k HR 420, s displejem a přenosem dat přes kabel
- HR 550 FS:
  Ruční kolečko s displejem, bezdrátový přenos dat

Navíc TNC dále podporuje kabelová ruční kolečka HR 410 (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!



Výrobce vašeho stroje může dát pro ruční kolečka HR 5xx k dispozici další funkce. Informujte se prosím ve vaší příručce ke stroji.



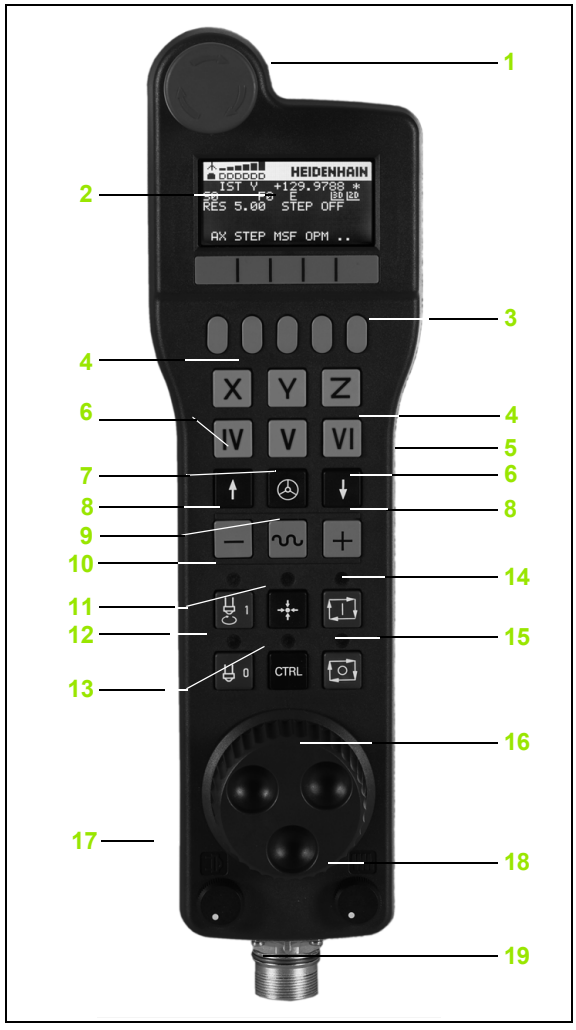
Přejete-li si používat funkci proložení polohování ručním kolečkem ve virtuální ose, tak lze ruční kolečko HR 5xx vřele doporučit (viz „Virtuální osa VT” na stránce 365).

Přenosná ruční kolečka HR5xx jsou vybavená displejem, na které TNC ukazuje různé informace. Navíc k tomu 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.

Ruční kolečka HR 5xx mají tyto ovládací prvky:

1 Tlačítko Nouzového vypnutí
2 Displej ručního kolečka pro zobrazení stavu a výběr funkcí, další informace viz: Viz “Displej ručního kolečka” na stránce 452.
3 Softtlačítka
4 Tlačítka volby os, výrobce stroje je může změnit podle příslušné konfigurace os
5 Aktivační tlačítko ručního kolečka
6 Směrové klávesy (klávesy se šipkami) pro nastavení citlivosti ručního kolečka
7 Uvolňovací tlačítko
8 Klávesa směru, ve kterém TNC zvolenou osou pojíždí
9 Rychloposuv pro směrové tlačítko
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 tlačítko změnit)
14 NC-start (funkce závislá na stroji, výrobce stroje může tlačítko změnit)
15 NC-stop (funkce závislá na stroji, výrobce stroje může tlačítko změnit)
16 Ruční kolečko
17 Potenciometr otáček vřetena
18 Potenciometr posuvu
19 Kabelová přípojka, odpadá u bezdrátového kolečka HR 550 RS



Displej ručního kolečka

Displej ručního kolečka (viz obrázek) obsahuje řádku záhlaví a 6 stavových řádek, na nichž TNC ukazuje následující informace.



1 **Pouze u bezdrátového ručního kolečka HR 550 FS**: Indikace, zda ruční kolečko leží v dokovací stanici nebo zda je aktivní bezdrátové spojení

2 **Pouze u bezdrátového ručního kolečka HR 550 FS**: Indikace síly signálu, 6 proužků = maximální síla signálu

3 **Pouze u bezdrátového ručního kolečka HR 550 FS**: Stav nabití akumulátoru, 6 proužků = maximální nabití. Během nabíjení probíhá proužek zleva doprava

4 **AKT**: Druh indikace pozice

5 **Y+129.9788**: Pozice zvolené osy

6 *: STIB (řídící 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**: rozlišení aktivního ručního kolečka. Dráha v mm/otáčku (°/otáčku u rotačních os), která se ujede na jedno otočení ručního kolečka.

13 **STEP ON** (KROK ZAP) popř. **OFF** (VYP): Zapnutí či vypnutí krokového polohování. 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 550 FS

Rádiové spojení nemá z důvodu řady možných rušivých vlivů stejnou disponibilitu jako kabelové spojení. Před použitím bezdrátového ručního kolečka se proto musí prověžit, zda nedochází k rušení s ostatními účastníky rádiového provozu v okolí stroje. Toto prověření stávajících rádiových frekvencí, popř. kanálů se dporočuje provádět pro všechny průmyslové rádiové systémy.

Nepoužíváte-li HR 550, tak je vždy vložte do určeného držáku kolečka. 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.

Dbejte na pokyny ke konfiguraci bezdrátového kolečka HR 550 FS (viz „Konfigurace bezdrátového ručního kolečka HR 550 FS” na stránce 576)

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!

Přad každým použitím zkontrolujte, zda ja aktivní správné bezdrátové kolečko pro váš stroj!





Bezdrátové ruční kolečka HR 550 FS má akumulátor. Aku se dobíjí po vložení ručního kolečka do jeho držáku (viz obrázek).

HR 550 FS můžete provozovat na jeho akumulátor 8 hodin, pak se musí znovu dobít. Doporučujeme ale ruční kolečko zásadně vždy ukládat do držáku ručního kolečka, jakmilo ho nepoužíváte.

Jakmile je ruční kolečko vložené do držáku, interně se přepne na kabelový provoz. Tak můžete ruční kolečko používat i když je úplně vybitý akumulátor. 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 550 FS 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 obrobek!

Pokud rádiový přenos neumožní provo bez přerušování spojení, tak TNC automaticky spustí NOUZOVÉ ZASTAVENÍ. K tomu může dojít i během obrábění. Udržujte vzdálenost od držáku ručního kolečka co nejmenší a pokud ruční kolečko nepoužíváte vložte ho do držáku!

Když TNC spustil NOUZOVÉ ZASTAVENÍ, musíte ruční kolečko znovu aktivovat. Postupujte přitom takto:

- Zvolte provozní režim Program zadat/editovat
- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD
- Přepněte lištu softtlačítek

SEŘÍZENÍ RÁDIOVÉHO KOLEČKA

- Zvolte nabídku konfigurace pro bezdrátové ruční kolečko: stiskněte softklávesu SEŘÍDIT BEZDRÁTOVÉ RUČNÍ KOLEČKO.
- Tlačítkem **Start ručního 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 (viz „Konfigurace bezdrátového ručního kolečka HR 550 FS” na stránce 576)

Volba osy k pojíždění

Hlavní osy X, Y a Z, jakož i tři další osy definované výrobcem stroje, můžete aktivovat přímo tlačítky 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 požadovanou osu, např. osu VT, softklávesou ručního kolečka F1 (->) nebo F2 (<-) a potvrďte softklávesou ručního kolečka F3 (**OK**).

Nastavení citlivosti 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 klávesami se šipkami na ručním kolečku (pouze pokud není aktivní přírůstek).

Nastavitelné citlivosti: 0,01/0,02/0,05/0,1/0,2/0,5/1/2/5/10/20 [mm/otáčku popř. stupňů/otáčku]

Pojíždění v osách



Aktivujte ruční kolečko: stiskněte tlačítko ručního kolečka na HR 5xx. TNC se nyní může obsluhovat pouze přes HR 5xx, TNC zobrazí na své obrazovce pomocné okno s pokyny.

Popř. zvolte požadovaný provozní režim softklávesou OPM (viz „Změna provozních režimů” na stránce 458)

Popřípadě držte uvolňovací tlačítka stisknutá



Na ručním kolečku zvolte osu, kterou chcete pojíždět. Pomocí softkláves zvolte popř. pomocné osy



Pojíždějte aktivní osou ve směru + nebo



Pojíždějte aktivní osou ve směru –



Vypnutí ručního kolečka: 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 tlačítka 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 tlačítka 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 (přísuv):

- 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 0,000 1 mm, největší přírůstek je 10 mm.
- Zvolený přírůstek převezměte softklávesou 4 (**OK**).
- Ručním tlačítkem + případně – 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.
- Provedení přídavné funkce M klávesou NC-start

Zadání otáček vřetena S

- Stiskněte softklávesu ručního kolečka F3 (**MSF**).
- Stiskněte softklávesu ručního kolečka F2 (**S**).
- Požadované otáčky zvolte stiskem klávesy F1 nebo F2. 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 tlačítkem NC-start

Zadání posuvu F

- Stiskněte softklávesu ručního kolečka F3 (**MSF**).
- Stiskněte softklávesu F3 ručního kolečka (**F**).
- 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 softklávesou ručního kolečka F3 **OK**) nebo nastavte softklávesami ručního kolečka F1 a F2 požadované hodnoty a pak je převezměte softklávesou 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 řídícího systému toto přepnutí dovolí.

- Stiskněte softklávesu ručního kolečka F4 (**OPM**).
- Softklávesami ručního kolečka zvolte požadovaný provozní režim.
  - MAN: Ruční provoz
  - MDI: Polohování s ručním zadáváním
  - SGL: Provádění programu po bloku
  - RUN: Provádění programu plynule

Vytvoření kompletního L-bloku



Výrobce vašeho stroje může přiřadit tlačítku ručního kolečka „Generovat NC-blok“ libovolnou funkci, informujte se v příručce k vašemu stroji.



Pomocí funkce MOD definujte osové hodnoty, které se mají převzít do NC-bloku(viz „Volba os pro generování bloku G01” na stránce 566).

Nejsou-li zvolené žádné osy, tak ukáže TNC chybové hlášení **Není vybraná žádná osa**.

- Zvolte provozní režim **Polohování s Ručním Zadáním**.
- Případně zvolte směrovými tlačítky na klávesnici TNC ten NC-blok, za který chcete nový L-blok vložit.
- Aktivujte ruční kolečko.
- Stiskněte klávesu na ručním kolečku „Generovat NC-blok“: TNC vloží kompletní L-blok, který obsahuje všechny osové polohy zvolené přes MOD-funkci.

Funkce v provozních režimech provádění programu

V režimech provádění programu můžete provádět následující funkce:

- NC-start (tlačítko ručního kolečka NC-start)
- NC-stop (tlačítko ručního kolečka NC-stop)
- Když jste stiskli tlačítko NC-stop: interní Stop (softklávesy ručního kolečka **MOP** a poté **Stop**)
- Když jste stiskli tlačítko 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 (viz „Opětné najetí na obrys” na stránce 533)
- 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 provozních režimech Ruční provoz a El. ruční kolečko zadáváte otáčky vřetena S, posuv F a přídavnou funkci M softtlačítky. Přídavné funkce jsou popsány v „7. Programování: Přídavné funkce“.



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

Zadávání hodnot

Otáčky vřetena S, přídavná funkce M

S

Zvolte zadání pro otáčky vřetena: softklávesa S

OTÁČKY VŘETENA S=

1000 I

Zadejte otáčky vřetena a převezměte je externím tlačítkem START

Otáčení vřetena zadanými otáčkami S spustíte přídavnou funkcí M. Tuto přídavnou funkci M zadáte stejným způsobem.

Posuv F

Zadání posuvu F musíte namísto externím tlačítkem START potvrdit klávesou ENT.

Pro posuv F platí:

- Je-li zadáno F=0, pak je účinný nejmenší posuv z MP1020
- Velikost F zůstane zachována i po přerušení napájení

Změna otáček vřetena a posuvu

Otočnými regulátory ”Override” pro otáčky vřetena S a posuv F lze měnit nastavenou hodnotu od 0 % do 150 %.

Otočný regulátor ”Override” pro otáčky vřetena je účinný pouze u strojů s plynule měnitelným pohonem vřetena.



14.4 Nastavení vztažného bodu bez 3D-dotykové sondy

Upozornění



Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou: (viz strana 485).

Při nastavování vztažného bodu nastavte indikaci TNC na souřadnice některé známé polohy obrobku.

Příprava

- Upněte a vyrovnejte obrobek
- Založte nulový nástroj se známým rádiusem
- Zajistěte aby TNC indikoval aktuální polohy

Nastavení vztažného bodu osovými tlačítky

Ochranné opatření

Nesmí-li se povrch obrobku naškrábnout, položí se na obrobek plech známé tloušťky ”d”. Pro vztažný bod pak zadáte hodnotu větší o “d”.

Zvolte režim **Ruční provoz**

X Y Z

Opatrně najeďte nástrojem, až se dotkne obrobku (naškrábne)

Z

Zvolte osu (všechny osy lze navolit též přes klávesnici ASCII)

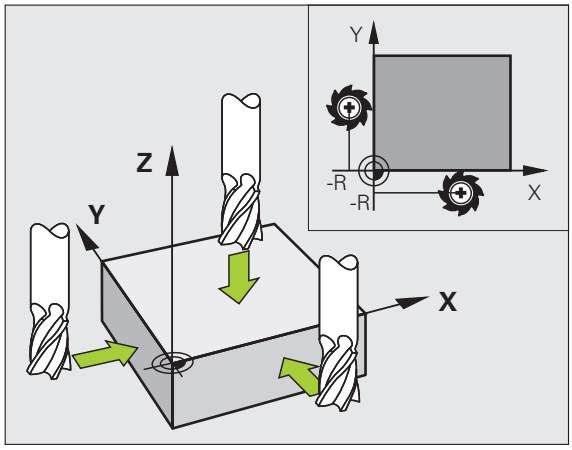
NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU Z=

0 ENT

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

Vztažné body pro zbývající osy nastavíte stejným způsobem.

Používáte-li v ose přísuvu přednastavený nástroj, pak nastavte indikaci osy přísuvu na délku L tohoto nástroje, resp. na součet Z=L+d.



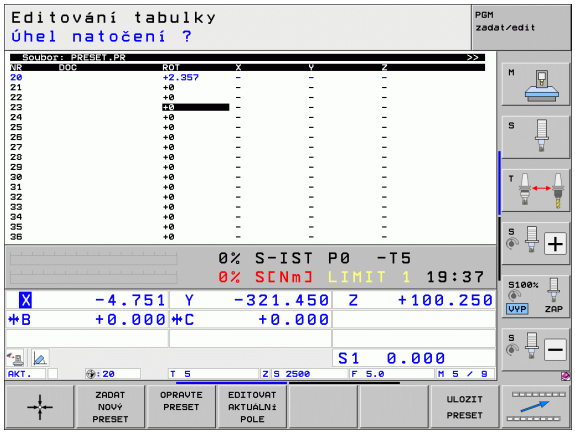
Správa vztažného bodu pomocí tabulky Preset

Tabulku Preset byste měli bezpodmínečně používat, jestliže

- Je váš stroj vybaven otočnými 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 je vhodné používat pouze tolik řádků, kolik pro správu svých vztažných bodů skutečně potřebujete.

Nové řádky můžete z bezpečnostních důvodů připojovat pouze na konec tabulky Preset.



Uložení vztažných bodů do tabulky Preset

Tabulka Preset má jméno **PRESET.PR** a je uložena ve složce (adresáři) **TNC:** . **PRESET.PR** lze editovat pouze v provozním režimu **Ruční provoz** nebo **Ruční kolečko**. V provozním režimu Program zadat/editovat můžete tabulku pouze číst, nikoli však měnit.

Kopírování tabulky Preset do jiného adresáře (kvůli zálohování dat) je povolené. Řádky, které jsou od vašeho výrobce stroje nastavené s ochranou proti zápisu, zůstanou i ve zkopírovaných tabulkách zásadně chráněné proti zápisu, takže je nemůžete změnit.

Zásadně neměňte ve zkopírovaných tabulkách počet řádků ! Pokud byste chtěli tabulku později opět aktivovat, mohlo by to způsobit problémy.

Chcete-li aktivovat tabulku Preset zkopírovanou do jiného adresáře, tak musíte tuto tabulku nejdříve zkopírovat zpátky do adresáře **TNC:**.

Máte několik možností, jak ukládat do tabulky Preset vztažné body/základní natočení:

- Pomocí snímacích cyklů v provozním režimu **Ručně**, případně **El. ruční kolečko** (viz kapitola 14).
- Pomocí snímacích cyklů 400 až 402 a 410 až 419 v automatickém provozním režimu (viz Příručka pro uživatele cyklů, kapitola 14 a 15).
- Ručním zadáním (viz následující popis)

Základní natočení z tabulky Preset otáčí souřadný systém o předvolbu (preset), která je uvedena na stejné řádce jako základní natočení.

Při Nastavení vztažného bodu TNC kontroluje, zda poloha naklápěcích os souhlasí s příslušnými hodnotami nabídky 3D ROT (závisí na nastavení v kinematické tabulce). 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

Výrobce vašeho stroje může zablokovat libovolné řádky tabulky Preset, aby do nich uložil pevné vztažné body (např. střed otočného stolu). Takovéto řádky jsou v tabulce Preset vyznačeny odlišnou barvou (standardní označení je červeně).

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)**

Nastavíte-li automaticky zobrazení TNC pomocí cyklů dotykové sondy pro nastavení vztažného bodu, pak TNC tyto hodnoty do řádku 0 neukládá.

Ruční uložení vztažných bodů do tabulky Preset

Aby se mohly vztažné body do tabulky Preset ukládat, postupujte takto:



Zvolte režim **Ruční provoz**



Opatrně najeďte nástrojem, až se dotkne obrobku (naškrábne), nebo příslušně napolohujte měřicí hodinky



Nechte zobrazit tabulku Preset: TNC otevře tabulku Preset a umístí kurzor do aktivní řádky tabulky.



Zvolte funkce pro zadávání do Preset: TNC ukáže lištu softtlačítek s možnými způsoby zadávání. Popis možností zadávání: viz následující tabulku.



Zvolte řádku v tabulce Preset, kterou si přejete změnit (číslo řádku odpovídá číslu Preset)



Popř. zvolte sloupec (osu) v tabulce Preset, který si přejete změnit.



Pomocí softtlačítka zvolte dostupnou možnost zadávání (viz následující tabulku)

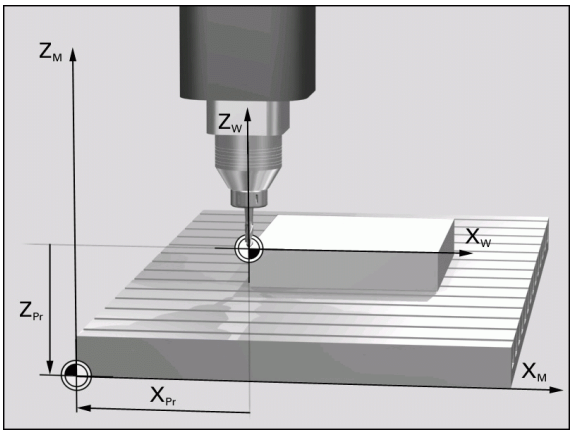
Funkce	Softtlačítko
Přímo převzít aktuální polohu nástroje (měřicích hodinek) jako nový vztažný bod: funkce uloží vztažný bod pouze v té ose, v níž právě stojí prosvětlené políčko.	
Přiřadit aktuální poloze nástroje (měřicích hodinek) libovolnou hodnotu: funkce uloží vztažný bod pouze v té ose, v níž právě stojí prosvětlené políčko. Zadejte požadovanou hodnotu do pomocného okna.	
Některý vztažný bod, již uložený v tabulce, posunout o přírůstek: funkce uloží vztažný bod pouze v té ose, v níž právě stojí prosvětlené políčko. Zadejte požadovanou korekční hodnotu se správným znaménkem do pomocného okna. Je-li aktivní zobrazení v palcích: zadejte hodnotu v palcích, TNC interně přepočítá zadanou hodnotu na mm	
Přímo zadejte nový vztažný bod bez definice kinematiky (pro každou osu zvlášť). Tuto funkci používejte pouze tehdy, když je váš stroj vybaven kulatým stolem a přejete si nastavit vztažný bod do středu kulatého stolu přímým zadáním 0. Funkce uloží hodnotu pouze v té ose, v níž právě stojí prosvětlené políčko. Zadejte požadovanou hodnotu do pomocného okna. Je-li aktivní zobrazení v palcích: zadejte hodnotu v palcích, TNC interně přepočítá zadanou hodnotu na mm	
Právě aktivní vztažný bod zapište do některého řádku tabulky: funkce uloží vztažný bod do všech os a pak aktivuje příslušné řádky tabulky automaticky. Je-li aktivní zobrazení v palcích: zadejte hodnotu v palcích, TNC interně přepočítá zadanou hodnotu na mm	

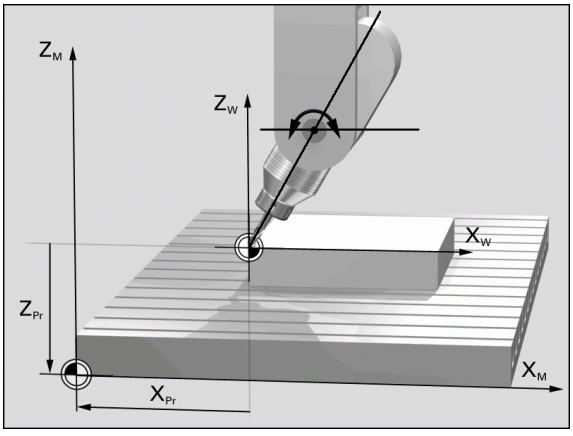
Vysvětlivky k hodnotám uloženým v tabulce Preset

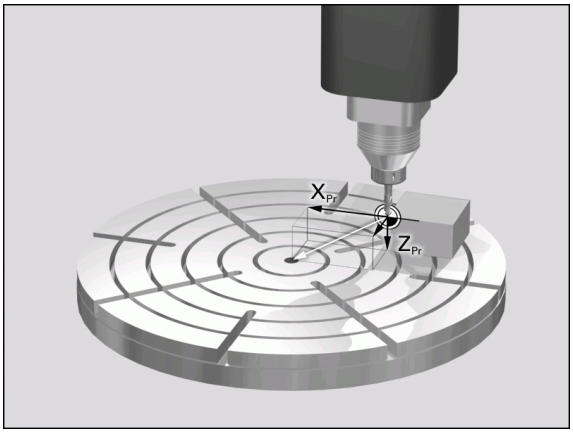
- Jednoduchý stroj s třemi osami bez naklápěcího zařízení
  TNC ukládá do tabulky Preset vzdálenost vztažného bodu obrobku od referenčního bodu (se správným znaménkem).
- Stroj s naklápěcí hlavou
  TNC ukládá do tabulky Preset vzdálenost vztažného bodu obrobku od referenčního bodu (se správným znaménkem).
- Stroj s otočným stolem
  TNC ukládá do tabulky Preset vzdálenost vztažného bodu obrobku od středu otočného stolu (se správným znaménkem).
- Stroj s otočným stolem a naklápěcí hlavou
  TNC ukládá do tabulky Preset vzdálenost vztažného bodu obrobku od středu otočného stolu.

Pozor nebezpečí kolize!

Mějte na paměti, že při posunutí dělicí hlavy na stole vašeho stroje (prováděném změnou popisu kinematiky) se možná posunou i předvolby, které s dělicí hlavou přímo nesouvisí.







Editace tabulky Preset

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

Aktivování vztažného bodu z tabulky Preset v provozním režimu Manuálně

Pozor nebezpečí kolize!

Při aktivaci vztažného bodu z tabulky Preset zruší TNC aktivní posunutí nulového bodu.

Naproti tomu, přepočet souřadnic, který jste naprogramovali pomocí cyklu 19 (Naklopení roviny obrábění) nebo pomocí funkce PLANE, zůstane aktivní.

Pokud aktivujete Preset, který neobsahuje hodnoty všech souřadnic, tak v těchto osách zůstane aktivní naposledy účinný vztažný bod.

Zvolte režim **Ruční provoz**

PRESET TABULKA

Nechte zobrazit tabulku Preset

Zvolte číslo vztažného bodu, které chcete aktivovat, nebo

GOTO 4 ENT

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

AKTIVOVAT PRESET

Aktivujte vztažný bod

Provést

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

END

Opuštění tabulky Preset

Aktivování vztažného bodu z tabulky Preset v NC-programu

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

14.5 Používání 3D-dotykové sondy

Přehled

V provozním režimu RUČNÍ PROVOZ máte k dispozici tyto cykly dotykové sondy:

Funkce	Softtlačítko	Strana
Kalibrace efektivní délky		Strana 476
Kalibrace efektivního rádiusu		Strana 477
Zjištění základního natočení pomocí přímky		Strana 481
Nastavení vztažného bodu ve volitelné ose		Strana 485
Nastavení rohu jako vztažného bodu		Strana 486
Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu		Strana 487
Nastavení středové osy jako vztažného bodu		Strana 488
Zjištění základního natočení pomocí dvou děr / kruhových čepů		Strana 489
Nastavení vztažného bodu pomocí čtyř děr / kruhových čepů		Strana 489
Nastavení středu kruhu pomocí tří děr/čepů		Strana 489

Volba cyklů dotykové sondy

- Zvolte ruční provozní režim nebo el. ruční kolečko

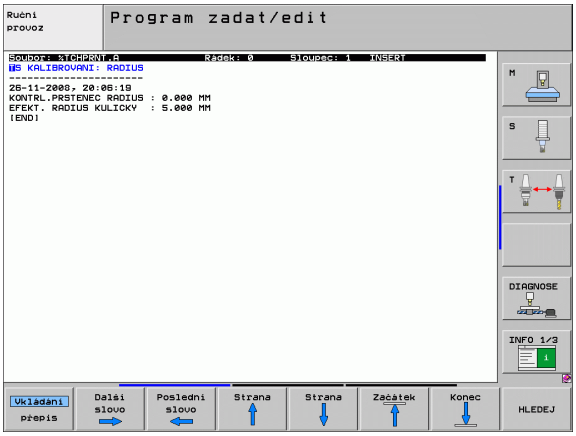


- Zvolte funkce dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMACÍ FUNKCE. TNC zobrazí další softtlačítka: viz tabulku nahoře



- Zvolte cyklus dotykové sondy: stiskněte např. softklávesu SNÍMÁNÍ ROT, TNC ukáže na obrazovce příslušnou nabídku

Protokolování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy



Pro tuto funkci musí být TNC připraveno výrobcem stroje. Informujte se v příručce ke stroji!

Po provedení libovolného cyklu dotykové sondy zobrazí TNC softtlačítko TISK. Stisknete-li tuto softklávesu, zaprotokoluje TNC aktuální hodnoty aktivního cyklu dotykové sondy. Pomocí funkce TISK v nabídce Konfigurace Rozhraní (viz Příručka pro uživatele, „12 MOD-funkcí, vytvoření datového rozhraní“) stanovíte zda má TNC:

- naměřené výsledky vytisknout;
- naměřené výsledky uložit na pevný disk TNC;
- naměřené výsledky uložit do PC.

Při ukládání naměřených výsledků založí TNC soubor ASCII se jménem %TCHPRNT.A. Pokud jste v nabídce Konfigurace rozhraní nezadali žádnou cestu a žádné rozhraní, uloží TNC soubor %TCHPRNT v hlavním adresáři TNC:\.

Pokud stisknete softklávesu TISK, nesmí být soubor %TCHPRNT.A navolen v provozním režimu **Program zadat/editovat**. Jinak vydá TNC chybové hlášení.

TNC zapisuje naměřené hodnoty výlučně do souboru %TCHPRNT.A. Provádíte-li více cyklů dotykové sondy za sebou a přejete si uložit jejich naměřené hodnoty, pak musíte obsah souboru %TCHPRNT.A mezi jednotlivými cykly dotykové sondy uložit jeho zkopírováním nebo přejmenováním.

Formát a obsah souboru %TCHPRNT definuje výrobce stroje.

Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů

Tato funkce je aktivní pouze tehdy, máte-li ve vašem TNC aktivní tabulky nulových bodů (bit 3 ve strojním parametru 7224.0=0).

Tuto funkci používejte, přejete-li si uložit naměřené hodnoty v souřadném systému obrobku. Přejete-li si uložit naměřené hodnoty v pevném souřadném systému stroje (souřadnice REF), pak použijte softtlačítko ZÁPIS DO TABULKY PRESET (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset" na stránce 474).

Po provedení libovolného cyklu dotykové sondy může TNC pomocí softklávesy ZÁPIS DO TABULKY NULOVÝCH BODŮ zapsat naměřenou hodnotu do tabulky nulových bodů:

Pozor nebezpečí kolize!

Uvědomte si, že TNC při aktivním posunutí nulového bodu vztahuje sejmutou hodnotu vždy k aktivní předvolbě (presetu; příp. k naposledy nastavenému nulovému bodu v ručním provozním režimu), ačkoli se v indikaci polohy posunutí nulového bodu započítává.

- 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** =
- Zadejte název tabulky nulových bodů (s úplnou cestou) do zadávacího políčka **Tabulka nulových bodů**
- Stiskněte softklávesu ZÁPIS DO TABULKY NUL. BODŮ, TNC uloží nulový bod pod zadaným číslem do uvedené tabulky nulových bodů

Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset

Tuto funkci používejte, přejete-li si uložit naměřené hodnoty v pevném souřadném systému stroje (souřadnice REF). Přejete-li si uložit naměřené hodnoty v souřadném systému obrobku, pak použijte softtlačítko ZÁPIS DO TABULKY NULOVÝCH BODŮ (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů” na stránce 473)

Po provedení libovolného cyklu dotykové sondy může TNC pomocí softtlačítka ZÁPIS DO TABULKY PRESET zapsat naměřenou hodnotu do tabulky Preset. Pak se uloží naměřené hodnoty vztažené k pevnému souřadnému systému stroje (souřadnice REF). Tabulka Preset má jméno PRESET.PR a je uložena ve složce (adresáři) TNC:\ .

Pozor nebezpečí kolize!

Uvědomte si, že TNC při aktivním posunutí nulového bodu vztahuje sejmutou hodnotu vždy k aktivní předvolbě (presetu; příp. k naposledy nastavenému nulovému bodu v ručním provozním režimu), ačkoli se v indikaci polohy posunutí nulového bodu započítává.

- Proveďte libovolnou snímací funkci
- Zaneste požadované souřadnice vztažného bodu do nabízených zadávacích políček (v závislosti na provedeném cyklu dotykové sondy)
- Zadejte číslo presetu do zadávacího políčka **Číslo v tabulce:** .
- Stiskněte softklávesu ZÁZNAM DO PRESET TABULKY: TNC uloží nulový bod pod zadaným číslem do Preset-tabulky.

Přepíšete-li aktivní vztažný bod, pak TNC zobrazí upozornění. Pak můžete rozhodnout, zda ho skutečně chcete přepsat (= klávesa ENT) nebo ne (= klávesa NO ENT).

Uložení naměřených hodnot do tabulky preset (předvoleb) palet

Přejete-li si zjistit vztažné body palety, tak použijte tuto funkci. Tato funkce musí být povolená vaším výrobcem stroje.

Aby bylo možné uložit naměřenou hodnotu do tabulky Preset palet, musíte aktivovat před snímáním předvolbu nul. Předvolba nul obsahuje ve všech osách tabulky preset položku 0!

- Proveďte libovolnou snímací funkci
- Zaneste požadované souřadnice vztažného bodu do nabízených zadávacích políček (v závislosti na provedeném cyklu dotykové sondy)
- Zadejte číslo presetu do zadávacího políčka **Číslo v tabulce:** .
- Stiskněte softklávesu ZÁZNAM DO TABULKY PRESET PALET: TNC uloží nulový bod pod zadaným číslem do tabulky Preset palet.

14.6 Kalibrování 3D-dotykové sondy

Úvod

Aby bylo možné přesné určit skutečný spínací bod 3D-dotykové sondy, musíte dotykový systém kalibrovat. Jinak nemůže TNC zjistit žádné přesné měřicí výsledky.

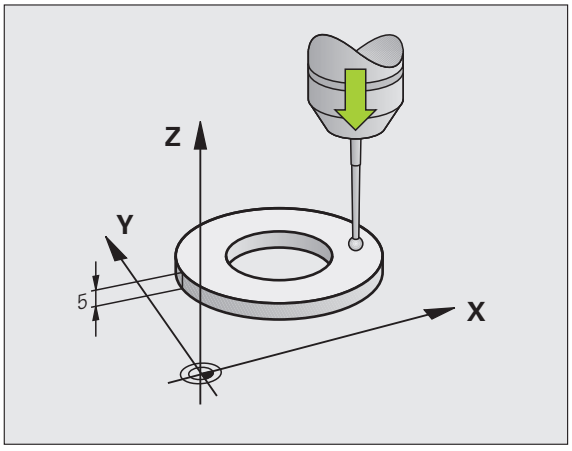
Dotykový systém vždy kalibrujte při:

- Uvedení do provozu
- Zlomení dotykového hrotu
- Výměně dotykového hrotu
- Změně posuvu při snímání
- Nepravidelnostech způsobených například zahříváním stroje
- Změně aktivní osy nástroje

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 se známou výškou a se známým vnitřním rádiusem.

Kalibrace efektivní délky

Efektivní délka dotykové sondy se vždy vztahuje ke vztažnému bodu nástroje. Zpravidla výrobce stroje umísťuje vztažný bod nástroje na přední konec vřetena.



- Nastavte vztažný bod v ose vřetena tak, aby pro pracovní stůl stroje platilo: Z=0.



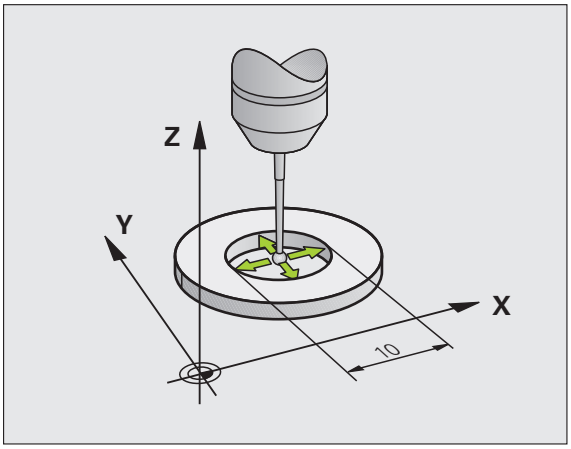
- Zvolte funkci kalibrace délky dotykové sondy: stiskněte softklávesy SNÍMACÍ FUNKCEa KAL. D.. TNC zobrazí okno nabídky se čtyřmi zadávacími políčky
- Zadejte osu nástroje (osové tlačítko)
- Vztažný bod: zadejte výšku kalibračního prstence
- Položky nabídky “efektivní rádius kuličky” a “efektivní délka” nepotřebují žádné zadávání
- Přejeďte dotykovou sondou těsně nad povrch kalibračního prstence
- Je-li třeba, změňte směr pojezdu: zvolte ho softtlačítky nebo směrovými klávesami
- Dotkněte se povrchu: stiskněte externí tlačítko START

Kalibrace efektivního rádiusu a kompenzace přesazení středu dotykové sondy

Osa dotykové sondy se obvykle neshoduje přesně s osou vřetena. Kalibrační funkce zjišťuje přesazení mezi osou dotykové sondy a osou vřetena a početně jej vyrovnává.

V závislosti na nastavení strojního parametru 6165 (vedení vřetena je aktivní/není aktivní), probíhá kalibrační rutina různě. Zatímco při aktivním vedení vřetena se spouští kalibrační proces jediným NC-start, můžete při vypnutém vedení vřetena rozhodnout, zda si přejete přesazení středu kalibrovat či nikoliv.

Při kalibraci přesazení středu otáčí TNC 3D-dotykovou sondu o 180 °. Natáčení vyvolává přídavná funkce, kterou definoval výrobce stroje ve strojním parametru 6160.



Při ruční kalibraci postupujte takto:

- Umístěte snímací kuličku v ručním provozu do otvoru kalibračního prstence



- Zvolte funkci kalibrace rádiusu snímací kuličky a přesazení středu dotykové sondy: stiskněte softklávesu KAL.R
- Zvolte osu nástroje, zadejte rádius kalibračního prstence
- Snímání: stiskněte 4x externí tlačítko START. 3D-dotyková sonda sejme ve směru každé osy polohu otvoru a vypočítá efektivní rádius snímací kuličky
- Přejete-li si nyní ukončit kalibraci, stiskněte softklávesu KONEC



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

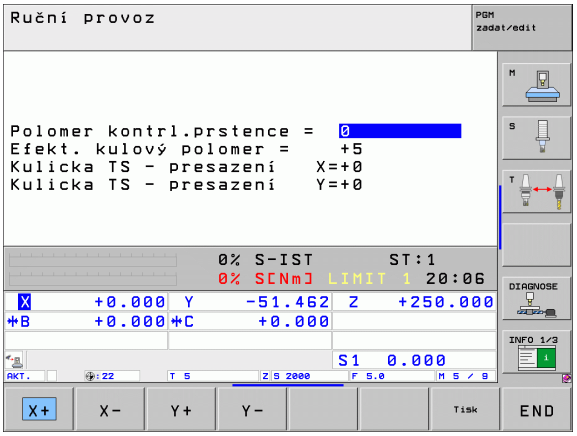


- Určení přesazení středu snímací kuličky: stiskněte softklávesu 180 °. TNC otočí dotykovou sondu o 180 °
- Snímání: stiskněte 4x externí tlačítko START. 3D-dotyková sonda sejme ve směru každé osy polohu otvoru a vypočítá efektivní přesazení středu snímací kuličky

Zobrazení kalibračních hodnot

TNC ukládá efektivní délku, efektivní rádius a hodnotu přesazení středu dotykové sondy a při pozdější práci s 3D-dotykovou sondou bere tyto hodnoty do úvahy. K zobrazení v paměti uložených hodnot stiskněte softklávesu KAL. L a KAL. R.

Pokud používáte více dotykových sond, popř. kalibračních dat: Viz „Správa několika sad kalibračních údajů”, strana 478.



Správa několika sad kalibračních údajů

Používáte-li na vašem stroji několik dotykových sond nebo nástavců dotykových hrotů s křížovitým uspořádáním, tak budete asi potřebovat používat několik sad kalibračních údajů.

Abyste mohli spravovat více sad kalibračních údajů, musíte nastavit strojní parametr 7411=1. Zjišťování kalibračních dat má stejný postup jako při používání jediné dotykové sondy, ale TNC ukládá kalibrační údaje do tabulky nástrojů při opuštění nabídky kalibrace a potvrzení zapsání kalibračních dat do tabulky klávesou ENT. Číslo aktivního nástroje přitom určuje řádku v tabulce nástrojů, kam TNC data uloží.

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

TNC ukazuje v kalibrační nabídce číslo a název nástroje, pokud je strojní parametr 7411=1.

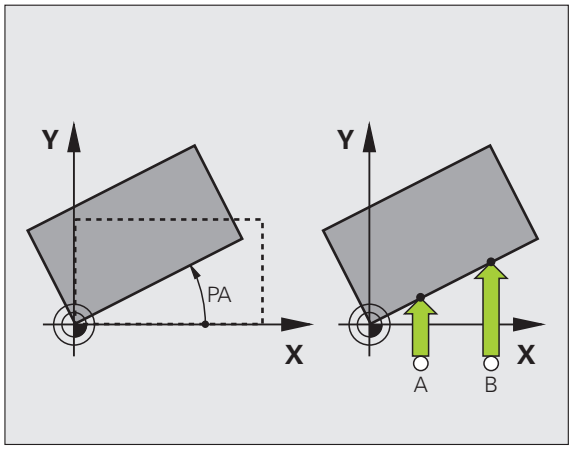
14.7 Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí 3D-dotykové sondy

Úvod

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. Viz obrázek vpravo.

Alternativně můžete kompenzovat šikmou polohu obrobku také natočením otočného stolu .



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.

Když změníte základní natočení, tak se TNC při opouštění nabídky zeptá, zda si přejete uložit změněné základní natočení také do právě aktivní řádky tabulky Preset. V tomto případě potvrďte žádost klávesou ENT.

TNC může také provést skutečně trojrozměrnou kompenzaci upnutí, pokud je váš stroj k tomu připraven. Kontaktujte prosím výrobce vašeho stroje.

Přehled

Cyklus	Softtlačítko
Základní natočení pomocí dvou bodů: TNC zjistí úhel mezi spojnicí 2 bodů a cílovou polohou (vztažnou osou úhlu).	
Základní natočení pomocí 2 otvorů / čepů: TNC zjistí úhel mezi spojnicí středu díry / čepu a cílovou polohou (vztažnou osou úhlu).	
Vyrovnání obrobku pomocí 2 bodů: TNC zjistí úhel mezi spojnicí 2 bodů a cílovou polohou (vztažnou osou úhlu) a kompenzuje šikmou polohu natočením otočného stolu.	

Zjištění základního natočení pomocí dvou bodů



- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ ROT
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku
- Zvolte směr snímání kolmo ke vztažné ose úhlu: zvolte osu a směr pomocí softtlačítek
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti druhého bodu dotyku
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START. TNC zjistí základní natočení a ukáže úhel za dialogem **Úhel natočení=**

Uložení základního natočení do tabulky Preset

- Po provedeném snímání zadejte číslo z tabulky Preset do zadávacího políčka **Číslo v tabulce:** , kam má TNC uložit aktivní základní natočení
- Stiskněte softklávesu ZADÁNÍ DO TABULKY PRESET, aby se provedlo uložení základního natočení do tabulky Preset

Uložení základního natočení do tabulky Preset palet

Aby bylo možné uložit základní natočení do tabulky Preset palet, musíte aktivovat před snímáním předvolbu nul. Předvolba nul obsahuje ve všech osách tabulky preset položku 0!

- Po provedeném snímání zadejte číslo z tabulky Preset do zadávacího políčka **Číslo v tabulce:** , kam má TNC uložit aktivní základní natočení
- Stiskněte softklávesu ZADÁNÍ DO TABULKY PRESET PALET, aby se provedlo uložení základního natočení do tabulky Preset palet

TNC indikuje aktivní koeficient změny měřítka v pomocném zobrazení stavu (viz „Všeobecné informace o paletách (karta PAL)” na stránce 87).

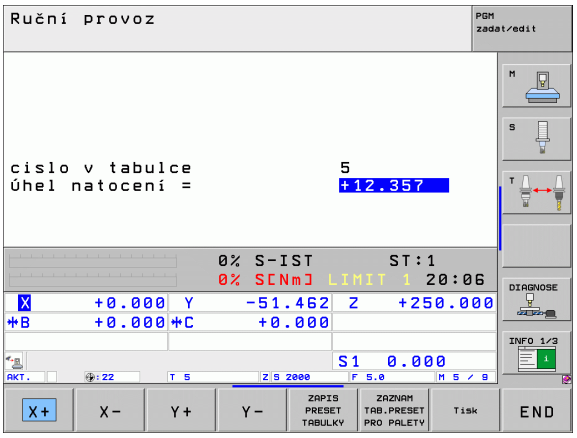
Zobrazení základního natočení

Úhel základního natočení je uveden po nové volbě SNÍMÁNÍ ROT v indikaci úhlu natočení. TNC ukazuje úhel natočení také v doplňkovém zobrazení stavu (STATUS POS.)

Pojíždí-li TNC strojními osami podle základního natočení, pak se v zobrazení stavu ukáže symbol základního natočení.

Zrušení základního natočení

- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ ROT
- Zadejte úhel natočení „0“ a potvrďte ho klávesou ENT.
- Ukončení funkce dotykové sondy: stiskněte klávesu END



Zjištění základního natočení pomocí 2 otvorů / čepů



- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ ROT (lišta softtlačítek 2)



- Mají se snímat kruhové čepy: stanovte softtlačítkem



- Mají se snímat díry: stanovte softtlačítkem

Snímání děr

Najeďte nejdříve dotykovou sondou přibližně do středu díry. Po stisknutí externí klávesy START sejme TNC automaticky čtyři body stěny díry.

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

Snímání kruhových čepů

Napolohujte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku na kruhovém čepu. Softtlačítkem zvolte směr snímání a proces snímání spusťte externí klávesou START. Postup opakujte celkem čtyřikrát.

Uložení základního natočení do tabulky Preset

- Po provedeném snímání zadejte číslo z tabulky Preset do zadávacího políčka **Číslo v tabulce:** , kam má TNC uložit aktivní základní natočení
- Stiskněte softklávesu ZADÁNÍ DO TABULKY PRESET, aby se provedlo uložení základního natočení do tabulky Preset

Vyrovnání obrobku pomocí 2 bodů



- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ ROT (lišta softtlačítek 2)
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku
- Zvolte směr snímání kolmo ke vztažné ose úhlu: zvolte osu a směr pomocí softtlačítek
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti druhého bodu dotyku
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START. TNC zjistí základní natočení a ukáže úhel za dialogem **Úhel natočení=**

Vyrovnání obrobku



Pozor nebezpečí kolize!

Dotykovou sondou odjeďte před vyrovnáním tak, aby nemohlo dojít ke kolizi s upínadly nebo s obrobkem.

- Stiskněte softklávesu POLOHOVAT OTOČNÝ STŮL, TNC zobrazí výstrahu k odjezdu s dotykovou sondou.
- Provedení vyrovnání s NC-Start: TNC polohuje otočný stůl
- Po provedeném snímání zadejte číslo z tabulky Preset do zadávacího políčka **Číslo v tabulce:** , kam má TNC uložit aktivní základní natočení

Uložení šikmé polohy do tabulky Preset

- Po provedeném snímání zadejte číslo z tabulky Preset do zadávacího políčka **Číslo v tabulce:** do něhož má TNC uložit zjištěnou šikmou polohu obrobku.
- Stiskněte softklávesu ZADÁNÍ DO TABULKY PRESET, aby se provedlo uložení hodnoty úhlu jako posuv v ose natočení do tabulky Preset

14.8 Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou

Přehled

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

Softtlačítko	Funkce	Strana
	Nastavení vztažného bodu v libovolné ose	Strana 485
	Nastavení rohu jako vztažného bodu	Strana 486
	Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu	Strana 487
	Střední osa jako vztažný bod	Strana 488

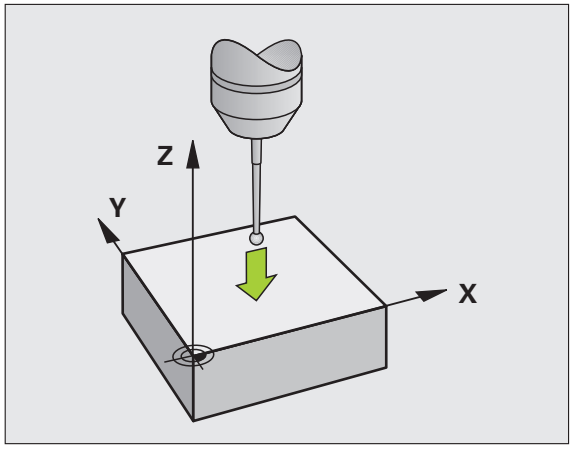
Pozor nebezpečí kolize!

Uvědomte si, že TNC při aktivním posunutí nulového bodu vztahuje sejmutou hodnotu vždy k aktivní předvolbě (presetu; příp. k naposledy nastavenému nulovému bodu v ručním provozním režimu), ačkoli je v indikaci polohy posunutí nulového bodu započteno.

Nastavení vztažného bodu v libovolné ose



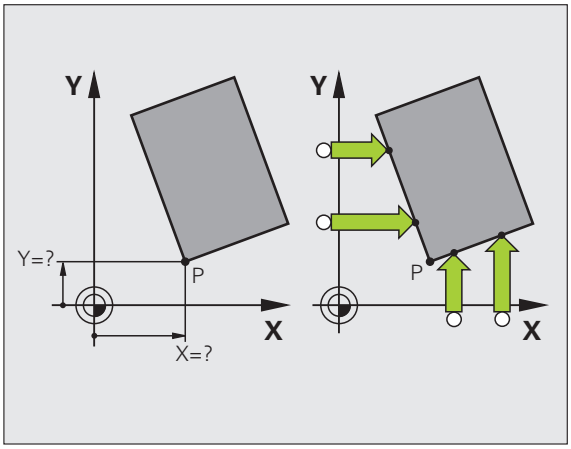
- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti snímaného bodu
- Zvolte směr snímání a současně osu, ke které bude vztažný bod nastaven, například snímání ve směru Z–: zvolte ho pomocí softtlačítka
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- **Vztažný bod**: zadejte cílovou souřadnici, převezměte ji softklávesou NASTAVIT VZT. BOD nebo zapište hodnotu do tabulky (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů”, strana 473, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset”, strana 474 nebo viz „Uložení naměřených hodnot do tabulky preset (předvoleb) palet”, strana 475)
- Ukončení funkce snímání: stiskněte klávesu END (KONEC)



Převzetí rohů, které byly sejmuty pro základní natočení, jako vztažných bodů



- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS.
- **Body dotyku ze základního natočení ?**: Stiskněte klávesu ENT a souřadnice dotykových bodů se převezmou
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku na té hraně obrobku, která nebyla pro základní natočení snímána
- Zvolte směr snímání: zvolte ho pomocí softtlačítka
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- Umístěte snímací sondu do blízkosti druhého bodu dotyku na stejné hraně
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- **Vztažný bod**: zadejte obě souřadnice vztažného bodu v okně nabídky, převezměte je softtlačítkem NASTAVIT VZT. BOD nebo zapište hodnoty do tabulky (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů”, strana 473, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset”, strana 474 nebo viz „Uložení naměřených hodnot do tabulky preset (předvoleb) palet”, strana 475)
- Ukončení funkce snímání: stiskněte klávesu END (KONEC)



Nepřevzetí rohů, které byly sejmuty pro základní natočení, jako vztažných bodů

- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS.
- **Body dotyku ze základního natočení ?**: odmítněte klávesou NO ENT (dotaz se objeví pouze tehdy, pokud jste předtím provedli základní natočení)
- Obě hrany obrobku sejměte vždy dvakrát
- **Vztažný bod**: zadejte souřadnice vztažného bodu, převezměte je softtlačítkem NASTAVIT VZT. BOD nebo zapište hodnoty do tabulky (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů”, strana 473, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset”, strana 474, nebo viz „Uložení naměřených hodnot do tabulky preset (předvoleb) palet”, strana 475)
- Ukončení funkce snímání: stiskněte klávesu END (KONEC)

Střed kruhu jako vztažný bod

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

Vnitřní kruh:

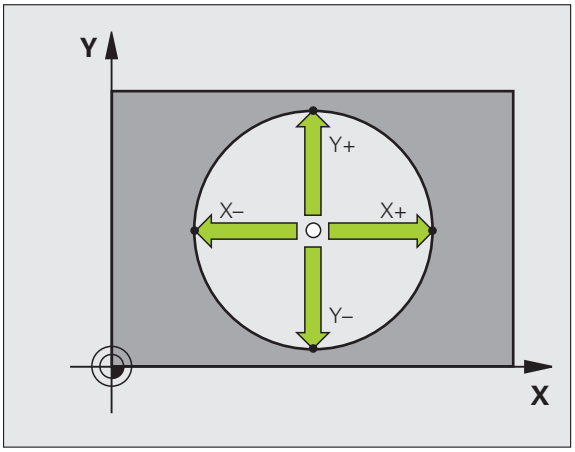
TNC snímá kruhovou vnitřní stěnu ve všech čtyřech směrech soustavy souřadnic.

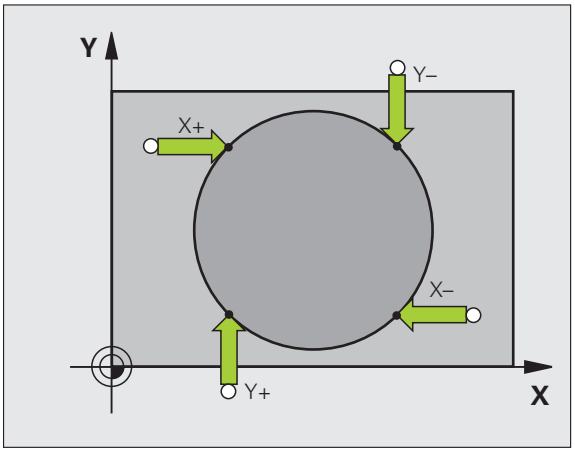
U přerušených kruhů (kruhových oblouků) můžete směr snímání libovolně zvolit.

- Umístěte snímací kuličku přibližně do středu kruhu.



- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMAT CC
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START čtyřikrát. Dotyková sonda sejme postupně 4 body z vnitřní strany kruhu
- Přejete-li si pracovat s proloženým měřením (je to možné pouze u strojů s orientací vřetena závislou na MP6160), pak stiskněte softklávesu 180° a znovu sejměte 4 body na vnitřní straně kruhu
- Pokud chcete pracovat bez proloženého měření: stiskněte klávesu END (KONEC)
- **Vztažný bod**: zadejte obě souřadnice středu kruhu a převezměte je softtlačítkem NASTAVIT VZT. BOD nebo zapište hodnoty do tabulky (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", strana 473, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", strana 474)
- Ukončení funkce dotykové sondy: stiskněte klávesu END (KONEC)





Vnější strana kruhu:

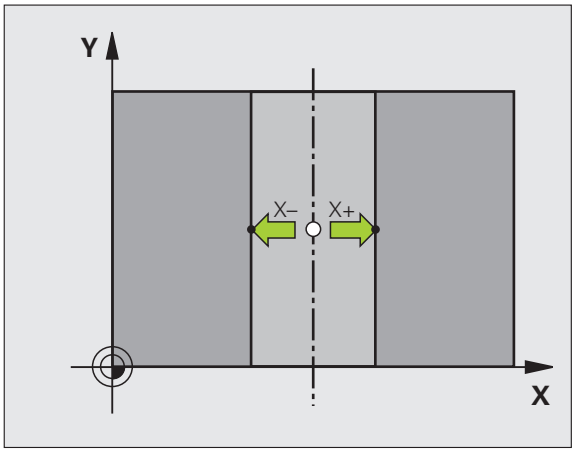
- Umístěte snímací kuličku do blízkosti prvního dotykového bodu vně kruhu
- Zvolte směr snímání: stiskněte příslušnou softklávesu
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- Opakujte snímání pro zbylé 3 body. Viz obrázek vpravo dole
- **Vztažný bod**: zadejte souřadnice vztažného bodu, převezměte je softtlačítkem NASTAVIT VZT. BOD nebo zapište hodnoty do tabulky (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", strana 473, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", strana 474, nebo viz „Uložení naměřených hodnot do tabulky preset (předvoleb) palet", strana 475)
- Ukončení funkce snímání: stiskněte klávesu END (KONEC)

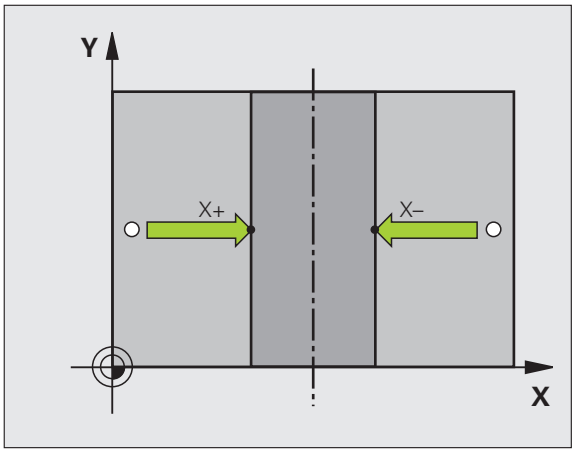
Po snímání zobrazí TNC aktuální souřadnice středu kruhu a rádius kruhu PR.

Střední osa jako vztažný bod



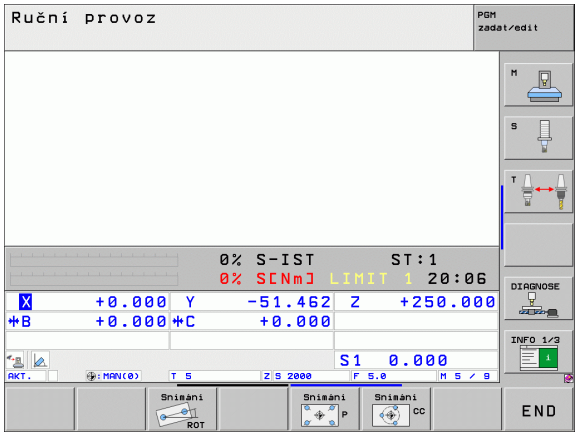
- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ.
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku
- Zvolte směr snímání pomocí softtlačítka
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti druhého bodu dotyku
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- **Vztažný bod**: zadejte souřadnice vztažného bodu v okně nabídky, převezměte je softtlačítkem NASTAVIT VZT. BODnebo zapište hodnotu do tabulky (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů”, strana 473, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset”, strana 474, nebo viz „Uložení naměřených hodnot do tabulky preset (předvoleb) palet”, strana 475)
- Ukončení funkce snímání: stiskněte klávesu END (KONEC)





Nastavení vztažných bodů pomocí děr/kruhových čepů

Ve druhé liště softtlačítek jsou k dispozici softtlačítka, která můžete použít k nastavení vztažných bodů pomocí děr nebo kruhových čepů.



Definujte, zda se mají snímat díry nebo kruhové čepy

V základním nastavení se snímají díry.



▶ Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMACÍ FUNKCE, přepněte lištu softtlačítek dále



▶ Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte například softklávesu SNÍMÁNÍ P



▶ Mají se snímat kruhové čepy: stanovte softtlačítkem



▶ Mají se snímat díry: stanovte softtlačítkem

Snímání děr

Najeďte nejdříve dotykovou sondou přibližně do středu díry. Po stisknutí externí klávesy START sejme TNC automaticky čtyři body stěny díry.

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

Snímání kruhových čepů

Napolohujte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku na kruhovém čepu. Softtlačítkem zvolte směr snímání a proces snímání spusťte externí klávesou START. Postup opakujte celkem čtyřikrát.

Přehled

Cyklus	Softtlačítko
Základní natočení pomocí dvou děr: TNC zjistí úhel mezi spojnicí středu děr a cílovou polohou (vztažnou osou úhlu)	
Vztažný bod pomocí čtyř děr: TNC zjistí průsečík dvou nejprve a dvou naposledy sejmutých děr. Snímání proto provádějte křížem (jak je zobrazeno na softtlačítku), protože jinak TNC vypočítá chybný vztažný bod	
Střed kružnice pomocí 3 děr: TNC zjistí kružnici, na níž leží všechny tři díry, a vypočítá střed kruhové dráhy.	

Proměřování obrobků 3D-dotykovou sondou

Dotykovou sondu můžete také používat v ručním provozním režimu a v režimu el. ručního kolečka k provádění jednoduchých měření na obrobku. Pro složitější měřicí úkoly jsou k dispozici četné programovatelné snímací cykly (viz Příručka uživatele cyklů, kapitola 16, Automatická kontrola obrobků). 3D-dotykovou sondou můžete zjistit:

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

Určení souřadnic polohy na vyrovnaném obrobku



- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS
- Napolohujte dotykovou sondu do blízkosti bodu dotyku
- Zvolte směr dotyku a současně osu, k níž se má souřadnice vztahovat: stiskněte příslušnou softklávesu.
- Spusťte snímání: stiskněte externí tlačítko START

TNC zobrazí souřadnice bodu dotyku jako vztažný bod.

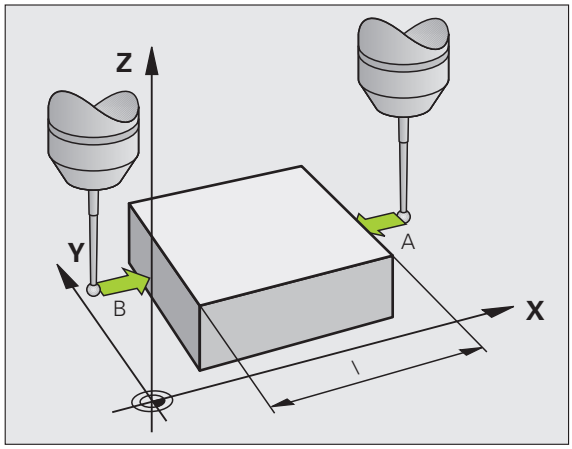
Určení souřadnic rohového bodu v rovině obrábění

Určení souřadnic rohového bodu: Viz „Nepřevzetí rohů, které byly sejmuty pro základní natočení, jako vztažných bodů”, strana 486. 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 externí tlačítko START
- Poznamenejte si zobrazenou hodnotu jako vztažný bod (pouze zůstane-li předtím nastavený bod dále v platnosti)
- Vztažný bod: zadejte „0“
- Zrušení dialogu: stiskněte klávesu END (KONEC)
- Opětné zvolení funkce dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS
- Napolohujte dotykovou sondu do blízkosti druhého snímaného bodu B
- Zvolte směr snímání pomocí softtlačítka: stejná osa, avšak opačný směr než při prvním snímání.
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START



V zobrazení vztažného bodu je uvedena vzdálenost mezi oběma body na souřadnicové ose.

Indikaci polohy nastavte opět na hodnoty před měřením vzdálenosti

- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS
- Znovu sejměte první snímaný bod
- Nastavte vztažný bod na poznamenanou hodnotu
- Zrušení dialogu: stiskněte klávesu END (KONEC)

Měření úhlu

Pomocí 3D-dotykové sondy můžete určit v obráběcí rovině také úhel. Měří se:

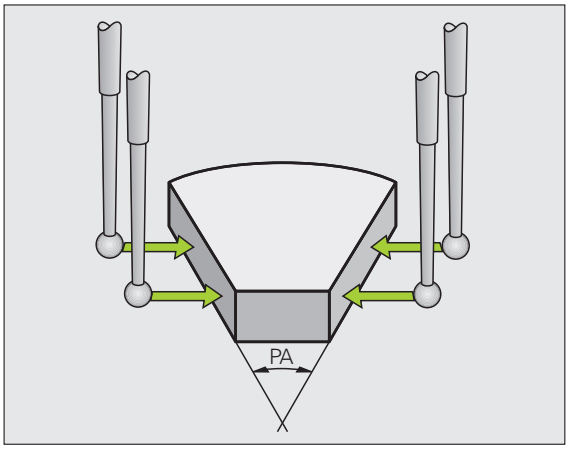
- úhel mezi vztažnou osou úhlu a hranou obrobku, nebo
- úhel mezi dvěma hranami.

Změřený úhel se zobrazí jako hodnota do maximálně 90 °.

Zjištění úhlu mezi vztažnou osou úhlu a hranou obrobku

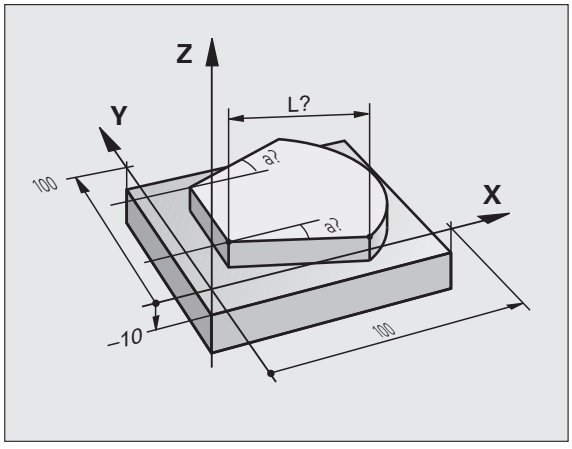


- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ ROT
- Úhel natočení: poznamenejte si zobrazený úhel natočení, pokud si přejete později opět obnovit předtím provedené základní natočení
- Proveďte základní natočení se stranou, která se má porovnávat (viz „Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí 3D-dotykové sondy” na stránce 479)
- 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 funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ ROT
- Úhel otáčení: poznamenejte si zobrazený úhel natočení, budete-li chtít opět obnovit dříve provedené základní natočení.
- Proveďte základní natočení pro první stranu (viz „Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí 3D-dotykové sondy” na stránce 479)
- 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



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.

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 klávesu Převzetí aktuální polohy, TNC uloží aktuální polohu.
- Mechanickou sondou přejeďte na další pozici, kterou má TNC převzít

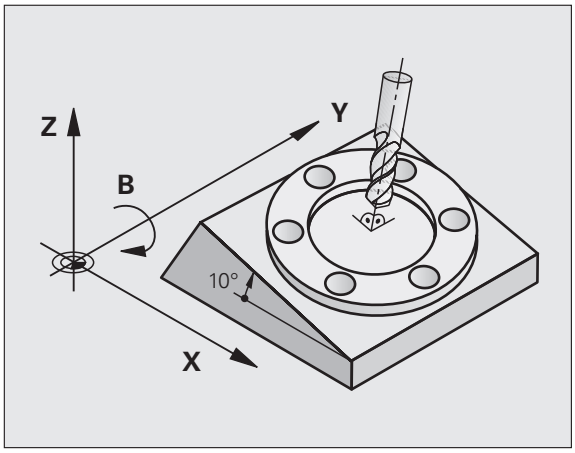


- Převzetí polohy: stiskněte klávesu Převzetí aktuální polohy, TNC uloží aktuální polohu.
- Popřípadě najeďte další pozice a převezměte je podle předchozího popisu.
- **Vztažný bod**: zadejte v okně nabídky souřadnice nového vztažného bodu a převezměte je softtlačítkem NASTAVIT VZT. BOD nebo zapište hodnoty do tabulky (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů”, strana 473, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset”, strana 474)
- Ukončení funkce dotykové sondy: stiskněte klávesu END (KONEC)

14.9 Naklopení roviny obrábění (volitelný software 1)

Použití, způsob provádění

Funkce k naklopení roviny obrábění přizpůsobuje výrobce stroje řízení TNC a stroji. U některých naklápěcích hlav (naklápěcích stolů) definuje výrobce stroje, zda TNC interpretuje v cyklu naprogramované úhly jako souřadnice naklopených os nebo jako úhlové komponenty šikmé roviny. Informujte se ve vaší 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 naklápění softtlačítkem 3D ROT v provozních režimech Ruční provoz a El. ruční kolečko, viz „Aktivování manuálního naklopení”, strana 498
- Řízené naklápění, cyklus **G80** v programu obrábění (viz Příručka uživatele cyklů, cyklus 19 OBRÁBĚCÍ ROVINA).
- Řízené naklápění, funkce **PLANE** v programu obrábění (viz „Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (volitelný- software 1)” na stránce 389)

Funkce TNC k „naklápění roviny obrábění“ jsou transformace souřadnic. Přitom stojí rovina obrábění vždy kolmo ke směru osy nástroje.

Při naklápění 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 L-bloku
  - Poloha transformované osy nástroje se ve vztahu k pevnému souřadnému systému stroje **nemění**. Natočíte-li stůl – tedy obrobek – např. o 90 °, souřadný systém se zároveň **nenatočí**. Stisknete-li v režimu Ruční provoz směrové tlačítko osy Z+, pojíždí nástroj ve směru Z+.
  - TNC bere pro výpočet transformované soustavy souřadnic v úvahu pouze mechanicky podmíněná přesazení daného naklápěcího stolu – takzvané „translátorské“ podíly.
- **Stroj s naklápěcí hlavou**
  - Nástroj musíte uvést do požadované polohy pro obrábění odpovídajícím napolohováním naklápěcí hlavy, například pomocí L-bloku
  - Poloha naklopené (transformované) osy nástroje se ve vztahu k pevnému souřadnému systému stroje změní. Otočíte-li naklápěcí hlavu vašeho stroje – tedy nástroj – například v ose B o +90 °, tak se souřadný systém otáčí s ní. Stisknete-li v ručním provozním režimu směrové tlačítko osy Z+, pojíždí nástroj ve směru X+ pevného souřadného systému stroje.
  - TNC bere pro výpočet transformované soustavy souřadnic v úvahu mechanicky podmíněná přesazení naklápěcí hlavy („translátorské“ podíly) a přesazení, která vznikají naklopením nástroje (3D-korekce délky nástroje).

Najíždění na referenční body při naklopených osách

Při naklopených osách najíždíte na referenční body externími směrovými tlačítky. TNC přitom příslušné osy interpoluje. Mějte na paměti, že funkce „Naklopení roviny obrábění“ je aktivní v ručním provozním režimu, a že aktuální úhel rotační osy byl zadán v políčku nabídky.

Nastavení vztažného bodu v naklopeném systému

Když jste napolohovali natočené osy, nastavíte vztažný bod jako v nenaklopeném systému. Chování TNC při nastavování vztažného bodu je přitom závislé na nastavení strojního parametru 7500 v kinematické tabulce:

- **MP 7500, bit 5=0**
  Při aktivní naklopené rovině obrábění TNC kontroluje, zda při nastavování vztažného bodu v osách X, Y a Z souhlasí aktuální souřadnice naklopených os s vámi definovanými úhly naklopení (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, vydá TNC chybové hlášení.
- **MP 7500, bit 5=1**
  TNC neprověřuje, zda souhlasí aktuální souřadnice os natočení (aktuální polohy) s úhlem naklopení, který jste definovali.



Pozor nebezpečí kolize!

Vztažný bod nastavujte zásadně vždy ve všech třech hlavních osách.

Pokud nejsou osy natáčení vašeho stroje regulované, tak musíte aktuální pozici osy natočení zanést do nabídky k ručnímu natáčení: nesouhlasí-li aktuální poloha osy (os) natáčení s tímto zápisem, vypočte TNC vztažný bod nesprávně.

Nastavení vztažného bodu u strojů s otočným stolem

Když vyrovnáte obrobek otáčením otočného stolu, např. snímacím cyklem 403, musíte před nastavením vztažného bodu v lineárních osách X, Y a Z osu otočného stolu po vyrovnávacím pochodu vynulovat. Jinak vydá TNC chybové hlášení. Cyklus 403 to přímo umožňuje tím, že nastavíte vstupní parametr (viz Příručku pro uživatele cyklů dotykových sond, “Kompenzace základního natočení rotační osou”).

Nastavení vztažného bodu u strojů se systémy výměnných hlav

Je-li váš stroj vybaven systémem výměny hlav, pak spravujte vztažné body zásadně pomocí tabulky Preset. Vztažné body uložené v tabulkách Preset obsahují započítání aktivní kinematiky stroje (geometrie hlavy). Zařadíte-li novou hlavu, vezme TNC v úvahu nové, změněné rozměry hlavy, takže aktivní vztažný bod zůstane zachován.

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 dotykové sondy Základní natočení není k dispozici, pokud jste aktivovali funkci Naklopení obráběcí roviny v ručním provozním režimu
- Funkce "Převzít aktuální pozici" není povolená při aktivní funkci Naklopení roviny obrábění.
- PLC-polohování (definované výrobcem stroje) není dovoleno

Aktivování manuálního naklopení



Navolení manuálního naklápění: stiskněte softklávesu 3D-ROT.



Světlý proužek polohujte směrovými tlačítky na bod nabídky **Ruční provoz**



Aktivujte ruční naklápění: stiskněte softklávesu AKTIV

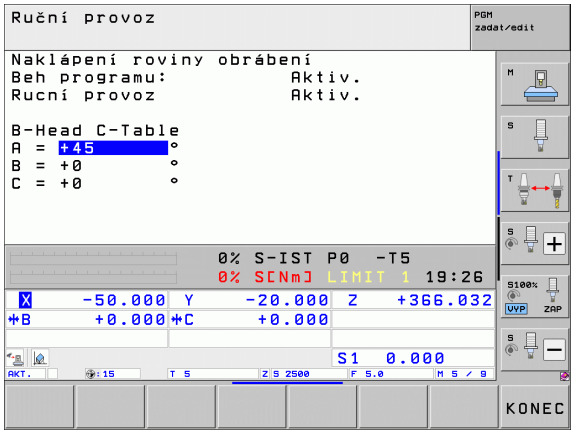


Světlý proužek polohujte směrovými tlačítky na požadovanou osu natočení

Zadejte úhel naklopení



Ukončení zadávání: klávesou END



Pro vypnutí nastavte v nabídce Naklápění roviny obrábění požadované provozní režimy na neaktivní.

Je-li funkce Naklápění roviny obrábění aktivní a TNC pojíždí strojními osami podle naklopených os, objeví se v zobrazení stavu symbol .

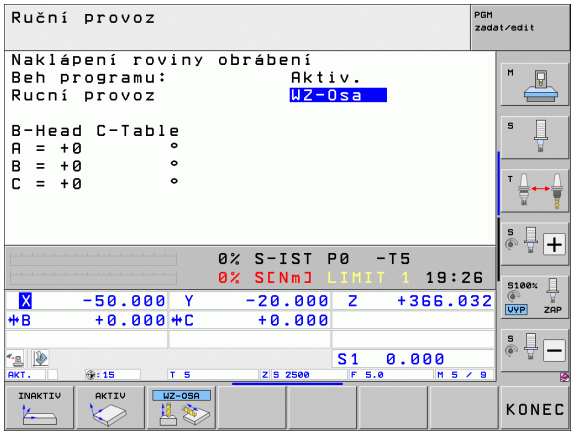
Nastavíte-li funkci Naklápění roviny obrábění na aktivní pro provozní režim Provádění programu, pak platí v nabídce zadaný úhel naklopení od prvního bloku prováděného programu obrábění. Použijete-li v obráběcím programu cyklus **G80** nebo funkci **PLANE**, tak úhlové hodnoty, které tam jsou definované, jsou platné. V nabídce zadané úhlové hodnoty se těmito vyvolanými hodnotami přepíšou.

Aktivní směr osy nástroje nastavit jako aktivní směr obrábění (funkce FCL 2)

Tato funkce musí být povolená výrobcem stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Pomocí této funkce můžete pojíždět v provozních režimech Ruční a El. ruční kolečko nástrojem externími směrovými klávesami 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 externími směrovými klávesami v Ručním provozu obrábění s nastaveným nástrojem.



3D ROT

Navolení manuálního naklápění: stiskněte softklávesu 3D ROT.

Světlý proužek polohujte směrovými tlačítky na bod nabídky **Ruční provoz**

WZ-OSA

Nastavení směru osy nástroje jako aktivního směru obrábění: stiskněte softklávesu OSA NÁSTROJE

END

Ukončení zadávání: klávesou END

Pro zrušení nastavte v nabídce Naklápění 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.

14.9 Naklopení roviny obrábění (volitelný software 1)



15

Polohování s ručním zadáváním

15.1 Programování jednoduchého obrábění a zpracování

Pro jednoduché obrábění nebo k předběžnému polohování nástroje je vhodný provozní režim Polohování s ručním zadáním. Zde můžete zadat krátký program ve formátu popisného dialogu HEIDENHAIN nebo podle DIN/ISO a přímo ho nechat provést. V režimu MDI jsou k dispozici obráběcí cykly a cykly dotykové sondy, jakož i některé speciální funkce TNC (klávesou SPEC FCT). TNC ukládá program automaticky do souboru $MDI. Při polohování s ručním zadáním lze aktivovat dodatečné zobrazení stavu.

Použití polohování s ručním zadáním



Zvolte provozní režim Polohování s Ručním Zadáním.
Jak programovat soubor $MDI s dostupnými funkcemi



Spusťte chod programu: externím tlačítkem START



Omezení:

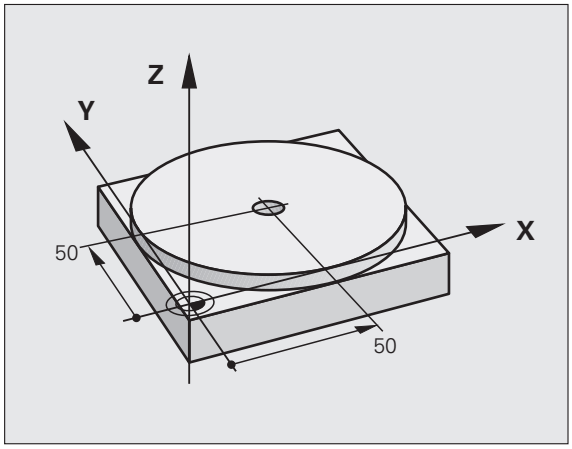
Volné programování obrysu FK, programovací grafika a grafika při provádění programu nejsou k dispozici.

Soubor $MDI nesmí obsahovat vyvolání programu (%).

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 **G200**.



%$MDI G71 *	
N10 T1 G17 S2000 *	Vyvolejte nástroj: Osa nástroje Z,
	Otáčky vřetena 2000 ot/min
N20 G00 G40 G90 Z+200 *	Vyjetí nástrojem (rychloposuvem)
N30 X+50 Y+50 M3 *	Polohovat nástroj rychloposuvem nad vrtaný otvor,
	Zapnutí vřetena
N40 G01 Z+2 F2000 *	Napolohování nástroje 2 mm nad vrtanou dírou
N50 G200 VRTÁNÍ *	Definice cyklu G200 Vrtání
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	Bezpečná vzdálenost nástroje nad dírou
Q201=-20 ;HLOUBKA	Hloubka vrtané díry (znaménko = směr obrábění)
Q206=250 ;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	Posuv při vrtání
Q202=10 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	Hloubka daného přísuvu před vyjetím
Q210=0 ;ODJETÍ – ČAS NAHOŘE	Časová prodleva při uvolňování třísek v sekundách
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	Souřadnice horní hrany obrobku
Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	Pozice po cyklu, vztažená ke Q203
Q211=0.5 ;DOBA PRODLEVY DOLE	Časová prodleva na dně díry v sekundách
N60 G79 *	Vyvolat cyklus G200 Vrtání
N70 G00 G40 Z+200 M2 *	Odjetí nástroje
N9999999 %$MDI G71 *	Konec programu

Přímková funkce: Viz „Přímka rychloposuvem G00 Přímka s posuvem G01 F”, strana 205, cyklus VRTÁNÍ: Viz Příručka uživatele cyklů, cyklus 200 VRTÁNÍ.

Příklad 2: Odstranění šikmé polohy obrobku u strojů s otočným stolem

Proveďte základní natočení pomocí 3D-dotykové sondy. Viz Příručku pro uživatele cyklů dotykové sondy „Cykly dotykové sondy v provozních režimech Ruční Provoz a Elektronické Ruční Kolečko“, oddíl „Kompenzace šikmé polohy obrobku“.

Poznamenejte si úhel natočení a základní natočení opět zrušte.



Zvolte provozní režim: Polohování s ručním zadáváním



Zvolte osu otočného stolu, zadejte poznamenaný úhel natočení a posuv, například **G01 G40 G90 C+2 561 F50**



Ukončete zadání



Stiskněte externí tlačítko START: natočením otočného stolu se šikmá poloha odstraní

Uložení nebo vymazání programů z $MDI

Soubor $MDI se zpravidla používá pro krátké a přechodně potřebné programy. Má-li se program přesto uložit do paměti, pak postupujte takto:



Zvolte provozní režim: Program zadat / editovat



Vyvolejte správu souborů: klávesou PGM MGT (Program Management)



Vyberte (označte) soubor $MDI



Zvolte „Kopírování souboru“: softtlačítkem KOPÍROVAT

CÍLOVÝ SOUBOR =

OTVOR Zadejte název, pod kterým se má aktuální obsah souboru $MDI uložit



Proveďte zkopírování



Opuštění správy souborů (programů): softtlačítkem KONEC

Pro vymazání obsahu souboru $MDI postupujte obdobně: namísto zkopírování vymažte obsah softtlačítkem VYMAZAT. Při nejbližším přepnutí do provozního režimu Polohování s ručním zadáváním zobrazí TNC prázdný soubor $MDI.



Chcete-li $MDI vymazat, pak

- nesmíte mít navolený provozní režim Polohování s ručním zadáváním (ani na pozadí);
- nesmíte mít navolený soubor $MDI v provozním režimu Program zadat/editovat;

Další informace: viz „Kopírování jednotlivého souboru”, strana 123.



16

Testování programu a provádění programu

16.1 Grafické zobrazení

Použití

V provozních režimech "Provádění programu" a "Testování programu" simuluje TNC graficky obrábění. Pomocí softkláves zvolíte, zda jako

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

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

TNC grafiku nezobrazí, jestliže

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



Novou 3-D grafikou můžete v režimu **Testování programu** graficky zobrazovat také obrábění v nakloněné obráběcí rovině a obrábění na více stranách, po simulaci programu v některém z dalších náhledů. Pro urychlení testovací grafiky u starší verze hardwaru byste měli nastavit bit 5 strojního parametru 7310 = 1. Pro urychlení testovací grafiky u starší verze hardwaru byste měli nastavit bit 5 strojního parametru 7310 = 1. Tím se vypnou funkce, které jsou implementovány speciálně pro novou 3D-grafiku.

TNC nezobrazuje v grafice přídavek rádiusu **DR** naprogramovaný v bloku **T**.

Grafické simulace u speciálních aplikací

Obvykle obsahují NC-programy vyvolání nástroje, které pomocí definovaného čísla nástroj určí automaticky data nástroje pro grafickou simulaci.

U speciálních aplikací, které nepotřebují žádné nástroje (např. laserové řezání, laserové vrtání nebo řezání vodním paprskem), můžete nastavit strojní parametry 7315 až 7317 tak, aby TNC mohl provádět grafickou simulaci i tehdy, když jste neaktivovali žádná data nástroje. V zásadě ale vždy potřebujete vyvolání nástroje s definicí směru jeho osy (např. **G17**), zadání čísla nástroje však není nutné.

Nastavení rychlosti testování programu

Rychlost testování programu můžete nastavit pouze tehdy, máte-li aktivní funkci „Zobrazit čas obrábění“(viz „Navolení funkce stopek” na stránce 516). Jinak provádí TNC test programu vždy s maximální možnou rychlostí.

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

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

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

Rychlost simulace můžete nastavit také před spuštěním programu:



- Přepínejte lišty softtlačítek dále



- Zvolte funkce pro nastavení rychlosti simulace



- Požadovanou funkci zvolte softtlačítkem, např. Postupně zvyšovat rychlost testování

Přehled: Náhledy

V provozních režimech Provádění programu a v režimu Testování programu ukazuje TNC tato softtlačítka:

Náhled	Softtlačítko
Půdorys	
Zobrazení ve 3 rovinách	
3D-zobrazení	

Omezení během Provádění programu

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

Během zpracování TNC nezobrazuje v grafice chodu programu obrábění ve více osách. V grafickém okně se v takových případech objeví chybové hlášení **Osu nelze znázornit**.

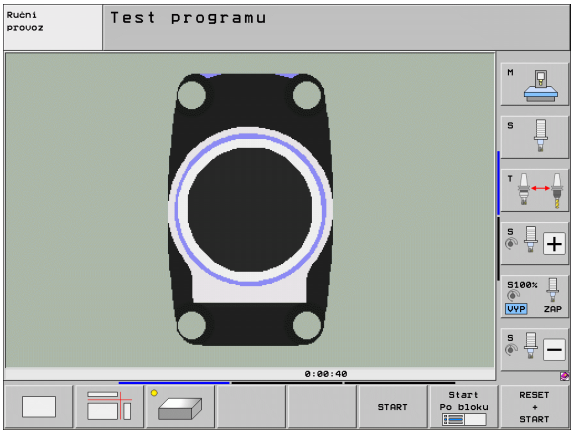
Pohled shora (půdorys)

Grafická simulace v tomto náhledu probíhá nejrychleji.

Máte-li na vašem stroji k dispozici myš, můžete polohováním ukazatele myši na libovolném místě obrobku odečíst ve stavovém řádku hloubku na tomto místě.



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



Zobrazení ve 3 rovinách

Toto zobrazení ukazuje jeden pohled (půdorys) shora se 2 řezy, obdobně jako technický výkres. Symbol vlevo pod grafikou udává, zda zobrazení odpovídá projekční metodě 1 nebo 2 podle DIN 6, část 1 (volí se pomocí MP7310).

Při zobrazení ve 3 rovinách jsou k dispozici funkce ke zvětšení výřezu, viz „Zvětšení výřezu”, strana 514.

Kromě toho můžete pomocí softtlačítek posouvat rovinu řezu:



▶ Zvolte softtlačítko pro zobrazení obrobku ve 3 rovinách



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



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

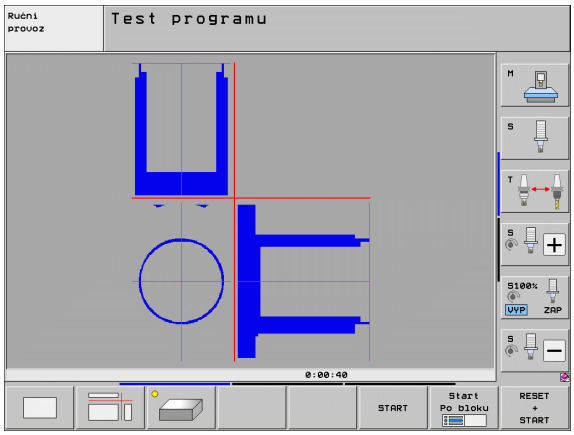
Funkce	Softtlačítka	
Posunutí svislé roviny řezu doprava nebo doleva		
Posunutí vertikální roviny řezu dopředu nebo dozadu		
Posunutí vodorovné roviny řezu nahoru nebo dolů		

Poloha roviny řezu je během posouvání viditelná na obrazovce.

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

Souřadnice čáry řezu

TNC zobrazuje dole v grafickém okně souřadnice čáry řezu vztažené k nulovému bodu obrobku. Zobrazují se pouze souřadnice v rovině obrábění. Tuto funkci aktivujete pomocí strojního parametru 7310.



3D-zobrazení

TNC zobrazí obrobek prostorově. Pokud máte k dispozici dostatečně výkonný hardware, tak TNC zobrazí v 3D-grafice s vysokým rozlišením také obrábění v naklopené obráběcí rovině a obrábění na více stranách.

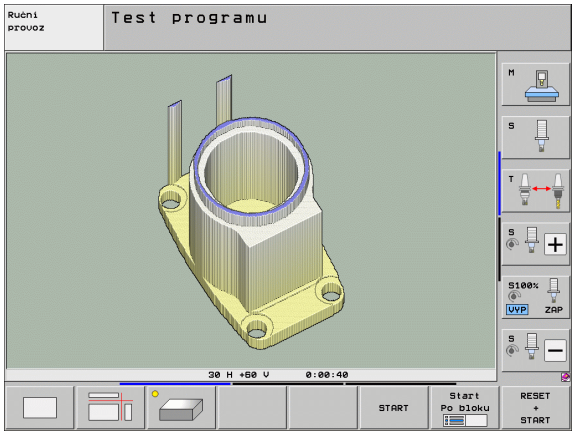
3D-zobrazení můžete otáčet softtlačítkem kolem vertikální osy a překlápět kolem horizontální osy. Pokud jste k vašemu TNC připojili myš, můžete tuto funkci také provádět stlačením a držením pravého tlačítka myši.

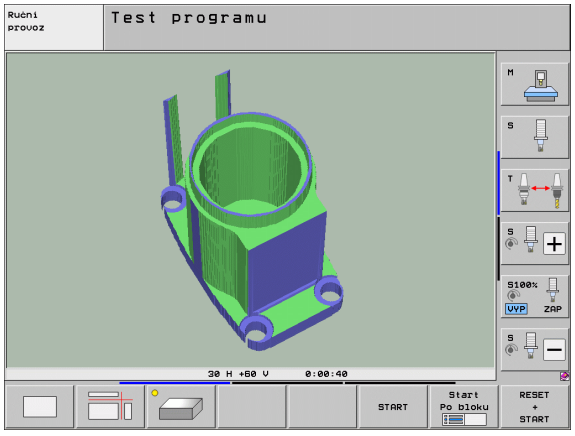
Obrysy neobrobeného polotovaru můžete nechat zobrazit na začátku grafické simulace jako rámeček.

V provozním režimu „Testování programu“ jsou k dispozici funkce k zvětšení výřezu, viz „Zvětšení výřezu”, strana 514.



- Zvolte 3D-zobrazení softtlačítkem. Dvojitým klepnutím na softtlačítko přepnete do 3D-grafiky s vysokým rozlišením. Přepnutí je možné pouze po ukončení simulace. Grafika s vysokým rozlišením ukáže podrobněji povrch obráběného obrobku.





Rychlost 3D-grafiky závisí na délce břitu (sloupec **LCUTS** v tabulce nástrojů). Je-li **LCUTS** definovaný s 0 (základní nastavení), tak počítá simulace s nekonečně dlouhým ostřím, což vede k dlouhým časům výpočtu. Nechcete-li definovat **LCUTS**, můžete nastavit parametr stroje 7312 na hodnotu mezi 5 a 10. Tím TNC ohraničí interně délku břitu na hodnotu, kterou vypočítá z MP7312 krát průměr nástroje.

Otáčení a zvětšování/zmenšování 3D-zobrazení



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



▶ Zvolte funkce natáčení a zvětšování/zmenšování:

Funkce	Softtlačítka
Zobrazení natáčet vertikálně po 5°	 
Zobrazení překlápět horizontálně po 5°	 
Zobrazení zvětšovat po krocích. Je-li zobrazení zvětšeno, ukazuje TNC v patě grafického okna písmeno **Z**.	
Zobrazení zmenšovat po krocích. Je-li zobrazení zmenšeno, ukazuje TNC v patě grafického okna písmeno **Z**.	
Vrátit zobrazení na programovanou velikost	

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

- K otočení zobrazené grafiky v trojrozměrném prostoru: držte pravé tlačítko myši stisknuté a pohybujte myší. U 3D-grafiky s vysokým rozlišením ukáže TNC souřadný systém, který představuje aktuálně aktivní vyrovnání obrobku, v normálním 3D-zobrazení se obrobek také kompletně otáčí. Když pustíte pravé tlačítko myši, orientuje TNC obrobek do definovaného vyrovnání.
- Pro posunování zobrazené grafiky: držte střední tlačítko myši, popř. kolečko myši, stisknuté a pohybujte myší. TNC posouvá obrobkem v příslušném směru. Když pustíte střední tlačítko myši, posune TNC obrobek do definované pozice.
- Chcete-li myší zvětšit (zoomovat) určitou oblast: stlačeným levým tlačítkem myši označte pravoúhlou oblast zoomování. Když pustíte levé tlačítko myši, zvětší TNC obrobek v definované oblasti.
- Pro rychlé zvětšování a zmenšování myší: otáčejte kolečkem myši vpřed, popř. vzad

Zobrazení a smazání rámečku pro obrysy neobrobeného polotovaru

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



▶ Zvolte funkce natáčení a zvětšování/zmenšování:

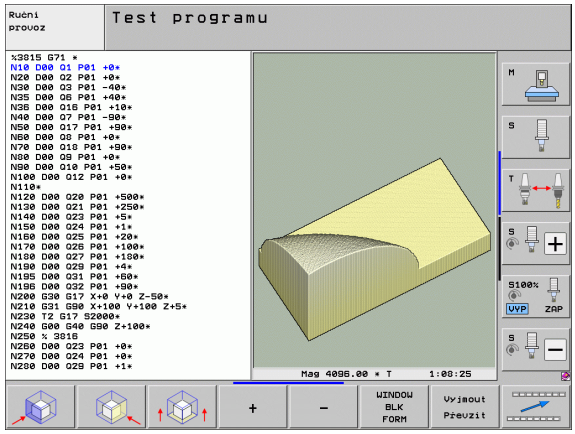


▶ Zapněte rámečky pro POLOTOVAR: nastavte prosvětlené políčko v softtlačítku na ZOBRAZIT



▶ Vypněte rámečky pro POLOTOVAR: nastavte prosvětlené políčko v softtlačítku na VYPNOUT

Zvětšení výřezu



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

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

Změna zvětšení výřezu

Softtlačítka viz tabulku

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



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



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

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

Poloha kurzoru při zvětšování výřezu

Při zvětšování výřezu zobrazuje TNC souřadnice těch os, které právě ořezáváte. Tyto souřadnice odpovídají rozsahu, který je definován pro zvětšení výřezu. Vlevo od lomítka zobrazuje TNC nejmenší souřadnici rozsahu (MIN-bod), vpravo od něho největší (MAX-bod).

Při zvětšeném zobrazení vypíše TNC na obrazovce vpravo dole **MAGN**.

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

Opakování grafické simulace

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

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

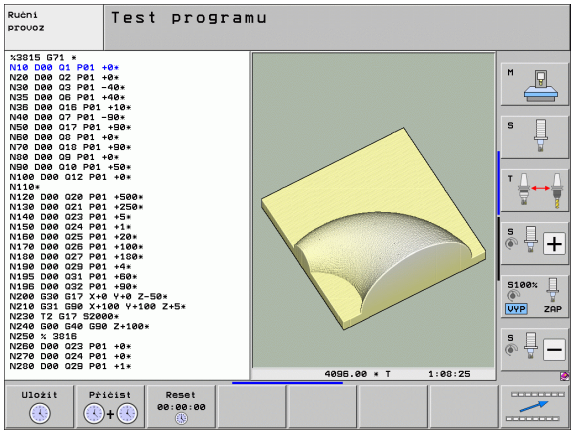
Softtlačítkem POLOTOVAR JAKO BLK FORM zobrazí TNC – i po výřezu bez PŘEVZÍT VÝŘEZ – polotovar opět v naprogramované velikosti.

Zobrazení nástroje

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

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

Zjištění času obrábění



Provozní režimy provádění programu

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

Testování programu

TNC zohledňuje při výpočtu času tyto body:

- pojezdy s posuvem
- časové prodlevy
- nastavení strojní dynamiky (zrychlení, nastavení filtrů, vedení pohybů)

Čas zjištěný TNC nebere do úvahy rychloposuvy a strojně závislé časy (např. pro výměnu nástrojů).

Pokud jste zapnuli „Zjištění doby obrábění“, tak si můžete nechat vytvořit soubor, kde budou uvedeny pracovní doby všech v programu použitých nástrojů (viz „Kontrola použitelnosti nástrojů” na stránce 183).

Navolení funkce stopek



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



▶ Zvolte funkce stopek



▶ Požadovanou funkci zvolte softtlačítkem, např. uložit zobrazený čas

Funkce stopek	Softtlačítko
Zapnutí (ZAP)/vypnutí (VYP) funkce Zjištění doby obrábění	
Uložení zobrazeného času	
Zobrazení součtu uloženého a zobrazeného času	
Smazání zobrazeného času	

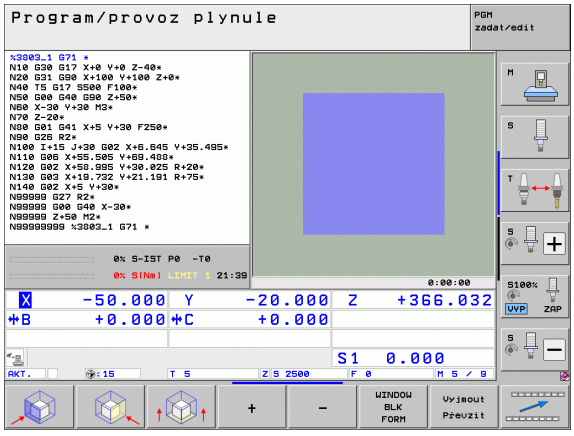
TNC vynuluje dobu obrábění během testu programu, jakmile se zpracovává nový polotovar **G30/G31**.

16.2 Funkce k zobrazení programu

Přehled

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

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



16.3 Testování programů

Použití

V provozním režimu Testování programu simulujete průběh programů a částí programů, aby se redukovaly programovací chyby při provádění programu. TNC vás podporuje při vyhledávání

- geometrických neslučitelností
- chybějících zadání
- neproveditelných skoků
- narušení pracovního prostoru
- kolizí mezi částmi stroje, které se monitorují (je potřeba volitelný software DCM, viz „Monitorování kolize v režimu Testování programu”, strana 342)

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



Je-li váš stroj vybaven volitelným softwarem DCM (dynamické monitorování kolizí), tak můžete nechat při testování programu také provést kontrolu kolizí (viz „Monitorování kolize v režimu Testování programu” na stránce 342)

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
- Polohování, které provádí výměnu palet

HEIDENHAIN proto doporučuje každý program najíždět opatrně, i když test programu neukázal žádné chybové hlášení a žádné viditelné poškození obrobku.

TNC spouští test programu po vyvolání nástroje zásadně vždy z následující pozice:

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

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

Abyste měli i při zpracování vždy jednoznačné chování, měli byste po výměně nástroj najíždět zásadně do polohy, z níž může TNC bezpečně najíždět do obrábění.

Výrobce vašeho stroje může definovat makro výměny nástroje i pro provozní režim Testování programu, které přesně simuluje chování stroje, informujte se prosím v příručce ke stroji.

Provádění testu programu

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

Pomocí MOD-funkce BLK FORM V PRAC.PROSTORU aktivujte pro testování programu kontrolu pracovního prostoru, viz „Znázornění neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru”, strana 561.



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

TNC zobrazí následující softtlačítka:

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

Test programu můžete kdykoli – i během obráběcích cyklů – přerušit a znovu spustit. Abyste mohli v testu opět pokračovat, nesmíte provést následující:

- zvolit směrovou klávesou nebo klávesou GOTO jiný blok;
- provést v programu změny;
- změnit provozní režim;
- zvolit nový program.

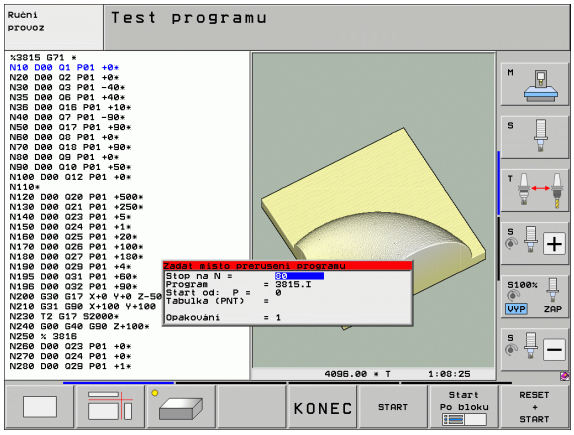
Provedení testu programu až do určitého bloku

Pomocí STOP PŘI N provede TNC test programu pouze k bloku s číslem N.

- V provozním režimu Testování programu zvolte začátek programu
- Zvolte testování programu do určitého bloku: stiskněte softklávesu STOP PŘI N



- **Stop u N**: zadejte číslo bloku, u něhož se má test programu zastavit
- **Program**: zadejte název programu, v němž se nachází blok se zvoleným číslem; TNC ukáže název zvoleného programu; má-li se zastavení programu vykonat v programu vyvolaném pomocí PGM CALL, pak uveďte tento název
- **Předvýpočet k: P:** přejete-li si vstoupit do tabulky bodů, tak zde zadejte číslo řádku, do kterého si přejete vstoupit.
- **Tabulka (PNT):** přejete-li si vstoupit do tabulky bodů, tak zde zadejte název tabulky boků, do které si přejete vstoupit.
- **Opakování**: pokud se blok N nachází uvnitř opakování části programu, pak zadejte počet opakování, která se mají provést
- Testování úseku programu: stiskněte softklávesu START; TNC otestuje program až do zadaného bloku



Volba kinematiky "Testování programu"



Tato funkce musí být povolená vaším výrobcem stroje.

Tuto funkci můžete používat k testování programů, jejichž kinematika neodpovídá kinematice aktivního stroje (např. stroje s výměnnou hlavy nebo přepínáním rozsahů pojezdu).

Pokud výrobce vašeho stroje do něho uložil různé kinematiky, tak můžete MOD-funkcí aktivovat jednu z nich pro testování programu. Aktivní kinematika stroje tím není dotčená.



- Volba provozního režimu „Testování programu“
- Zvolte program, který si přejete testovat



- Volba funkce MOD



- Nechte zobrazit dostupné kinematiky v pomocné okně, popř. přepněte nejdříve lištu softtlačítek
- Zvolte požadovanou kinematiky směrovými tlačítky a potvrďte ji klávesou ENT



Po zapnutí řídicího systému je v režimu Testování programu vždy aktivní kinematika stroje. Kinematiku pro testování programu příp. zvolte po zapnutí znova.

Když zvolíte heslem **kinematic** požadovanou kinematiku, tak TNC přepne strojní kinematiku **a** testovací kinematiku.

Nastavit naklopenou rovinu obrábění pro testování programu

Tato funkce musí být povolená vaším výrobcem stroje.

Tuto funkci můžete používat u strojů, na kterých chcete definovat obráběcí rovinu ručním nastavením strojních os.

- Volba provozního režimu „Testování programu“
- Zvolte program, který si přejete testovat
- Volba funkce MOD
- Volba nabídky pro definici obráběcí roviny
- Klávesou ENT funkci aktivovat, popř. vypnout
- Převzít aktivní souřadnice rotačních os ze strojního provozního režimu, nebo
- Světlé políčko polohujte směrovou klávesou na požadovanou rotační osu a zadejte hodnotu osy, kterou má TNC při simulaci započítat

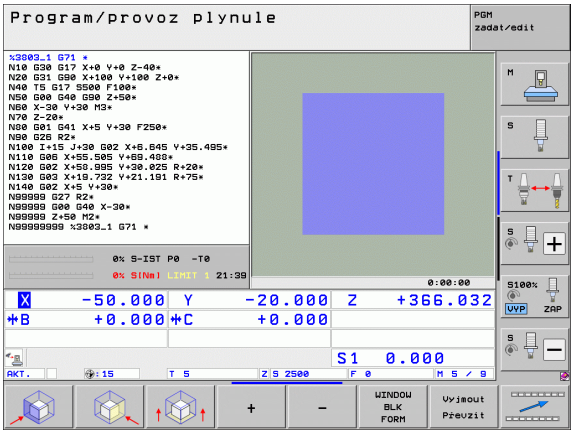
Je-li tato funkce výrobcem vašeho stroje povolená, tak TNC nevypne funkci Naklopit obráběcí rovinu, když zvolíte nový program.

Když simulujete program, který neobsahuje blok **T**, tak TNC používá jako nástrojové osy ty osy, které jste aktivovali pro ruční snímání v provozním režimu Ručně.

Dbejte na to, aby aktivní kinematika v testování programu odpovídala danému programu, který chcete testovat, jinak vydá TNC příp. chybu.

16.4 Provádění programu

Použití



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

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

V provozních režimech "Provádění programu" můžete použít následující funkce TNC:

- Přerušení provádění programu
- Provádění programu od určitého bloku
- Přeskočení bloků
- Editace tabulky nástrojů TOOL.T
- Kontrola a změna Q-parametrů
- Proložené polohování ručním kolečkem
- Funkce pro grafické znázornění
- Doplňkové zobrazení stavu

Provádění obráběcího programu

Příprava

1. Upnout obrobek na stůl stroje
2. Nastavit vztažný bod
3. Zvolit potřebné tabulky a soubory palet (status M)
4. Zvolit program obrábění (status M)



Velikost posuvu a otáček vřetena můžete měnit pomocí otočných regulátorů override.

Softtlačítkem FMAX můžete snížit rychlost posuvu, chcete-li NC-program zajíždět. Redukce platí pro všechny rychloposuvy a pojezdy. Vámi zadaná hodnota nezůstává po vypnutí a zapnutí stroje aktivní. K obnovení definované maximální rychlosti posuvu po zapnutí musíte příslušnou číselnou hodnotu vždy znovu zadat.

Provádění programu plynule

- Program obrábění odstartujte externí klávesou START

Provádění programu po bloku

- Každý blok programu obrábění odstartujte jednotlivě externí klávesou START

Přerušení obrábění

Máte různé možnosti, jak přerušit provádění programu:

- Programovaná přerušení
- Externí tlačítko STOP
- Přepnutím do režimu Provádění programu po blocích
- Programování neřízených os (osy čítačů)

Zaregistruje-li TNC během provádění programu nějakou chybu, pak přeruší obrábění automaticky.

Programovaná přerušení

Přerušení můžete definovat přímo v programu obrábění. TNC přeruší provádění programu, jakmile je program obrábění proveden až do bloku, který obsahuje některé z těchto zadání:

- **G38** (s přídavnou funkcí a bez ní)
- Přídavné funkce **M0**, **M2** nebo **M30**
- Přídavná funkce **M6** (definovaná výrobcem stroje)

Přerušení externím tlačítkem STOP

- Stiskněte externí tlačítko STOP: blok, který TNC v okamžiku stisknutí tlačítka zpracovává, se neprovede až do konce; v indikaci stavu bliká symbol „*“.
- Nechcete-li v obrábění pokračovat, vynulujte TNC softtlačítkem INTERNÍ STOP: symbol „*“ v zobrazení stavu zmizí. Program v tomto případě znovu odstartujte od jeho začátku.

Přerušení obrábění přepnutím do provozního režimu Provádění programu po bloku

Při provádění programu obrábění v provozním režimu Provádění programu plynule zvolte režim Provádění programu po bloku. TNC přeruší obrábění, jakmile se dokončí aktuální obráběcí operace.

Skoky v programu po přerušení

Když jste program přerušili funkcí INTERNÍ STOP, poznamená si TNC aktuální provozní stav. S obráběním můžete pak zpravidla pokračovat stisknutím „NC-Start“. Zvolíte-li klávesou GOTO jinou řádku programu, TNC nevynuluje modálně účinné funkce (např. **M136**). To může vést k nežádoucím účinkům, jako např. k chybným posuvům.



Pozor nebezpečí kolize!

Uvědomte si, že skoky programu funkcí GOTO nevynulují modální funkce.

Začátek program provádějte vždy po přerušení novou volbou programu (klávesa PGM MGT).

Programování neřízených os (osy čítačů)

Tato funkce musí být přizpůsobená vaším výrobcem stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

TNC automaticky přeruší chod programu, jakmile je v některém pojezdovém bloku programovaná osa, jež byla výrobcem stroje definovaná jako neřízená osa (osa čítačů). V tomto stavu můžete neřízenou osou jet ručně do požadované pozice. TNC přitom v levém okně obrazovky ukazuje všechny cílové pozice, které lze najet a jsou v tomto bloku naprogramované. U neřízených os ukazuje TNC navíc zbývající dráhu.

Jakmile byla ve všech osách dosažena správná pozice, tak můžete pokračovat v chodu programu pomocí NC-Start.

Nájezd X

- Zvolte požadované pořadí najíždění a vždy jej proveďte pomocí NC-Start. Neřízené osy polohujte ručně, TNC ukazuje souběžně zbývající dráhu v této ose (viz „Opětné najetí na obrys” na stránce 533)

OFF ON

- V případě potřeby zvolte, zda řízené osy se mají pojíždět v naklopeném nebo v nenaklopeném souřadném systému.

Ruční pojezd

- Je-li to potřeba, tak řízené osy pojíždějte pomocí ručního kolečka nebo směrovým tlačítkem

Pojíždění strojními osami během přerušení

Během přerušení můžete pojíždět strojními osami tak jako v provozním režimu Ruční provoz.



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 příslušně vyhodnotí funkce směrových tlačítek os, ručního kolečka a logiku opětného najetí na obrys. Při vyjetí nástroje dbejte na to, aby byl aktivní správný souřadný systém a v nabídce 3D-ROT byly případně zadány úhlové hodnoty rotačních os.

Příklad použití:
Vyjetí vřetenem po zlomení nástroje

- Přerušení obrábění
- Uvolnění externích směrových tlačítek: stiskněte softklávesu RUČNÍ POJEZD
- Popř. aktivujte softtlačítkem 3D-ROT souřadný systém, v němž si přejete pojíždět.
- Pojíždění strojními osami pomocí externích směrových tlačítek



U některých strojů musíte po stisknutí softtlačítka RUČNÍ POJEZD stisknout externí tlačítko START k uvolnění externích směrových tlačítek. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Výrobce vašeho stroje může stanovit, že osy pojíždí při přerušení programu vždy v momentálně aktivním, takže i v naklopeném, souřadném systému. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Pokračování v provádění programu po přerušení

Přerušíte-li provádění programu v průběhu obráběcího cyklu, musíte při opětném vstupu do programu pokračovat od začátku tohoto cyklu. TNC pak musí opakovaně odjezdit již provedené obráběcí kroky.

Přerušíte-li provádění programu uvnitř opakování části programu nebo uvnitř podprogramu, musíte opět najet do místa přerušení pomocí funkce START Z BLOKU N.

TNC si zapamatuje při přerušení provádění programu

- data naposledy vyvolaného nástroje;
- aktivní transformace souřadnic (například posunutí nulového bodu, 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).

TNC použije uložená data pro opětné najetí na obrys po ručním pojíždění strojními osami během přerušení (softtlačítko NAJET POLOHU).

Pokračování provádění programu tlačítkem START

Po přerušení můžete pokračovat v provádění programu externím tlačítkem START, pokud jste provádění programu zastavili tímto způsobem:

- Stiskem externího tlačítka STOP
- Programovaným přerušením

Pokračování v provádění programu po chybě

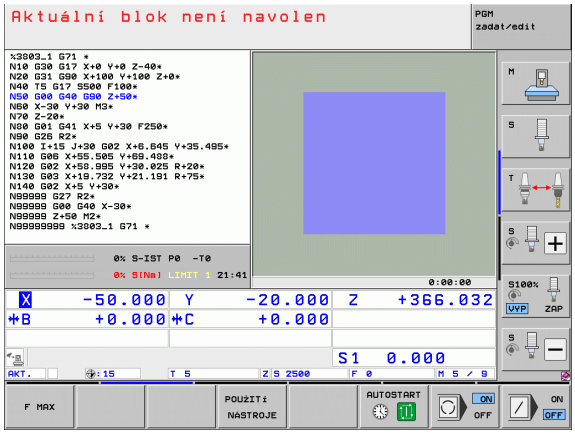
- Odstraňte příčinu chyby
- Smažte chybové hlášení na obrazovce: stiskněte klávesu CE
- Znovu odstartujte nebo pokračujte v provádění programu od toho místa, na němž byl přerušen

Po zhroucení řídícího systému

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

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

Libovolný vstup do programu (start z bloku)



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

Pomocí funkce START Z BLOKU N můžete začít zpracovávání obráběcího programu z libovolného bloku N. TNC bere výpočetně v úvahu obrábění obrobku až do tohoto bloku. TNC je může graficky zobrazit.

Jestliže jste program přerušili pomocí INTERNÍ STOP, nabídne vám TNC automaticky k novému startu ten blok N, v němž jste program přerušili.

Pokud byl program přerušen za dále uvedených okolností, tak TNC uloží tento bod přerušení:

- stiskem Nouzového zastavení
- výpadkem proudu
- zhroucením řídicího systému

Po vyvolání funkce Start z bloku N můžete softtlačítkem ZVOLIT POSLEDNÍ N opět aktivovat bod přerušení a najet systém pomocí NC-start. TNC pak ukazuje po zapnutí hlášení **NC-program byl přerušen**.

Start z bloku nesmí začínat v podprogramu.

Všechny potřebné programy, tabulky a soubory palet musí být navoleny v některém provozním režimu provádění programu (status M).

Pokud program obsahuje ještě před koncem Startu z bloku N programované přerušení, pak se na tomto místě Start z bloku N přeruší. K jeho pokračování stiskněte externí tlačítko START.

Po Startu z bloku N musíte nástrojem najet pomocí funkce NAJET POLOHU do zjištěné polohy.

Délková korekce nástroje se stane účinnou až po vyvolání nástroje v následujícím polohovacím bloku. To platí i tehdy, pokud jste změnili pouze délku nástroje.

Přídavné funkce **M142** (Vymazat modální programové informace) a **M143** (Vymazat základní natočení) nejsou u Startu z bloku N dovoleny.

Pomocí strojního parametru 7680 je definováno, zda Start z bloku N začne u vnořených programů v bloku 0 hlavního programu nebo v bloku 0 programu, ve kterém bylo provádění programu naposledy přerušeno.

Softtlačítkem 3D ROT můžete přepínat souřadný systém pro nájezd do vstupní pozice mezi naklopeným/nenaklopeným a aktivním směrem osy nástroje.

Chcete-li použít Start z bloku N v rámci tabulky palet, pak nejdříve navolte směrovými klávesami v tabulce palet ten program, do něhož chcete vstoupit, a pak volte přímo softtlačítko START Z BLOKU N.

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

Funkce **M142**/**M143** a **M120** nejsou u Startu z bloku N dovoleny.

TNC smaže před Startem z bloku N pojezdové pohyby, které jste provedli během programu funkcí **M118** (Proložení polohování ručním kolečkem).

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud provedete v programu Start z bloku N, který obsahuje M128, může TNC případně provést vyrovnávací pohyby. Vyrovnávací pohyby překryjí pojezdový pohyb.

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



- Zvolte start z bloku N: stiskněte softklávesu START Z BLOKU N
- **Předvýpočet k bloku N**: zadejte číslo N bloku, u něhož má předvýpočet skončit
- **Program**: zadejte název programu, v němž se blok N nachází
- **Předvýpočet k bloku P**: zadejte číslo P bodu, v kterém má předvýpočet skončit, když chcete vstoupit do tabulky bodů
- **Tabulka (PNT)**: zadejte název tabulky bodů, kde má předvýpočet skončit
- **Opakování**: zadejte počet opakování, na něž se má brát při předvýpočtu a startu z bloku N zřetel, pokud se blok N nachází uvnitř opakování části programu nebo v podprogramu, který je vyvoláván několikrát
- Odstartování startu z bloku N: stiskněte externí tlačítko START
- Najetí na obrys (viz následující odstavec)

Vstup s klávesou GOTO



Pozor nebezpečí kolize!

Při vstupu klávesou GOTO číslo bloku, neprovádí ani TNC ani PLC žádné funkce, které by zaručovaly bezpečný vstup.

Vstoupíte-li do podprogramu klávesou GOTO číslo bloku, tak TNC přečte konec podprogramu (**G98 L0**)! V takových případech zásadně vstupujte s funkcí Start z bloku N!

Opětné najetí na obrys

Pomocí funkce NAJET POZICI najede TNC nástrojem na obrys obrobku v následujících situacích:

- Opětné najetí po pojíždění strojními osami během přerušení, které bylo provedeno bez INTERNÍHO STOPU
- Opětné najetí po předvýpočtu a startu z libovolného bloku pomocí PŘEDVÝPOČET K BLOKU N, například po přerušení pomocí INTERNÍHO STOPU
- Jestliže se změnila poloha některé osy po přerušení regulačního obvodu během přerušení programu (závisí na provedení stroje)
- Když je v pojezdovém bloku naprogramovaná také neregulovaná osa (viz „Programování neřízených os (osy čítačů)” na stránce 527)

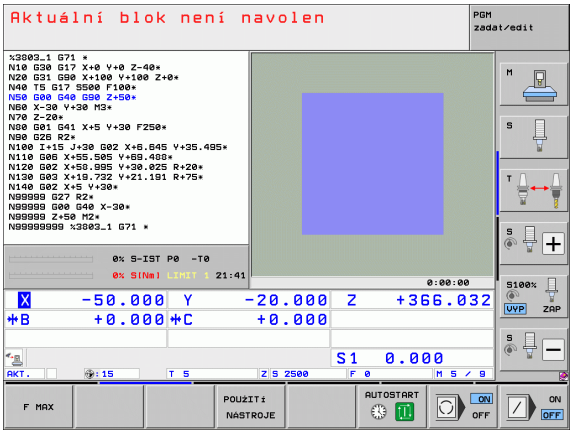
▶ Volba opětného najetí na obrys: zvolte softtlačítko NAJET POZICI.

▶ Případně obnovte stav stroje

▶ Osami najíždějte v tom pořadí, které navrhuje TNC na obrazovce: stiskněte externí tlačítko START, nebo

▶ Pojíždění osami v libovolném pořadí: stiskněte softtlačítka NAJET X, NAJET Z atd. a pokaždé je aktivujte externím tlačítkem START

▶ Pokračování v obrábění: stiskněte externí tlačítko START



16.5 Automatický start programu

Použití

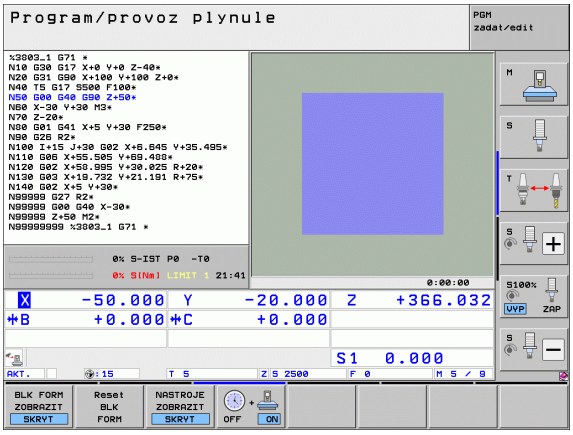


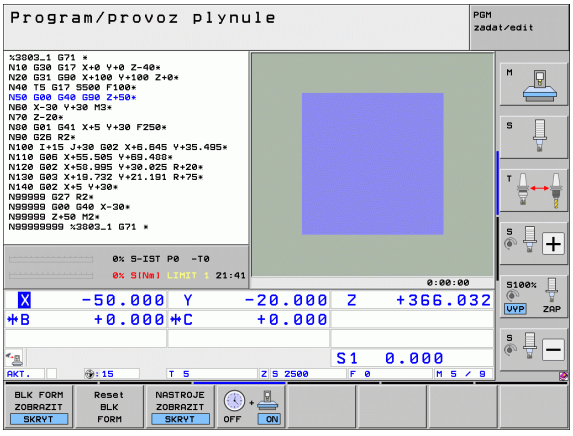
Aby se mohl realizovat automatický start programu, musí být k tomu TNC výrobcem vašeho stroje připraveno; informujte se v příručce ke stroji.

Softtlačítkem AUTOSTART (viz obrázek vpravo nahoře), můžete v některém provozním režimu odstartovat program aktivní v daném provozním režimu v okamžiku, který zadáte:



- Zobrazení okna pro stanovení okamžiku startu (viz obrázek vpravo uprostřed)
- **Čas (hod:min:sek):** čas, v němž se má program spustit
- **Datum (DD.MM.RRRR):** datum, kdy se má program spustit
- K aktivaci startu: softtlačítko AUTOSTART nastavte na ZAP





16.6 Přeskočení bloků

Použití

Bloky, které jste při programování označili znakem „/“, můžete nechat při testování nebo provádění programu přeskočit:



- Bloky programu se znakem „/“ neprovádět ani netestovat: softtlačítko nastavte na ZAP



- Bloky programu se znakem „/“ provádět nebo testovat: nastavte softtlačítko na VYP.

Tato funkce neučinkuje pro bloky TOOL DEF.

Naposledy zvolené nastavení zůstává zachováno i po přerušení napájení.

Smazání znaku „/“

- V provozním režimu **Program zadat/editovat** zvolte blok, u něhož se má vypínací znaménko vymazat



- Vymažte znak „/“

16.7 Volitelné zastavení provádění programu

Použití

TNC přeruší dle vaší volby provádění programu nebo test programu u bloků, v nichž je naprogramována funkce **M01**. Použijete-li funkci **M01** v provozním režimu Provádění programu, pak TNC nezastaví vřeteno a nevypne chladicí kapalinu. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.



- Nepřerušovat chod programu ani testování u bloků s **M1**: nastavte softtlačítko na VYP.



- Přerušovat chod programu ani testování u bloků s **M1**: softtlačítko nastavte na ZAP



M1 v provozním režimu Testování programu nepůsobí.



17

MOD-funkce

17.1 Volba MOD-funkcí

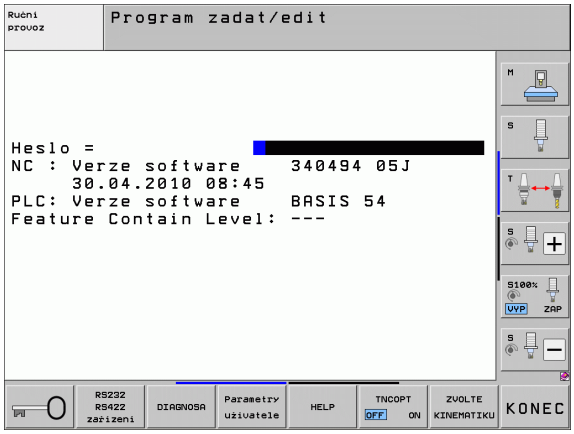
Pomocí MOD-funkcí můžete volit dodatečná zobrazení a možnosti zadávání. Které MOD-funkce jsou k dispozici, závisí na zvoleném provozním režimu.

Volba MOD-funkcí

Zvolte provozní režim, ve kterém chcete MOD-funkce měnit.

MOD

- Volba MOD-funkcí: stiskněte klávesu MOD. Obrázky vpravo zobrazují typické obrazovkové nabídky pro režim Program zadat/editovat (obrázek vpravo nahoře), Testování programu (obrázek vpravo dole) a ve strojním provozním režimu (obrázek na další straně).



Změna nastavení

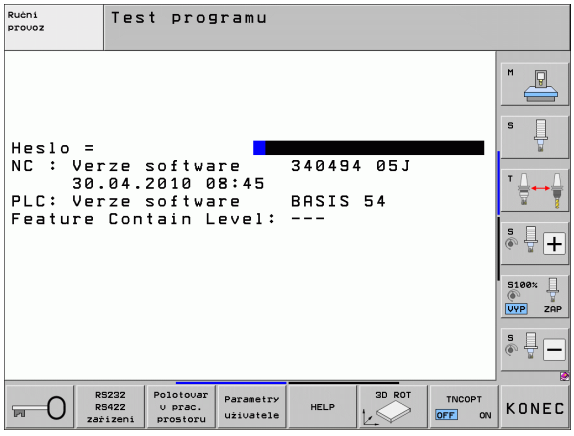
- Zvolte MOD-funkci v zobrazené nabídce směrovými klávesami

Pro změnu nastavení jsou k dispozici – v závislosti na zvolené funkci – tři možnosti:

- Přímé zadání číselné hodnoty, například při definici omezení rozsahu pojezdu
- Změna nastavení stisknutím klávesy ENT, například při definici zadání programu
- Změna nastavení přes okno volby. Je-li k dispozici více možností nastavení, pak můžete stisknutím klávesy GOTO zobrazit okno, ve kterém jsou současně viditelné všechny možnosti nastavení. Zvolte požadované nastavení přímo stisknutím číslicové klávesy (vlevo od dvojtečky) nebo směrové klávesy a následným potvrzením klávesou ENT. Nechcete-li nastavení měnit, uzavřete okno klávesou END.

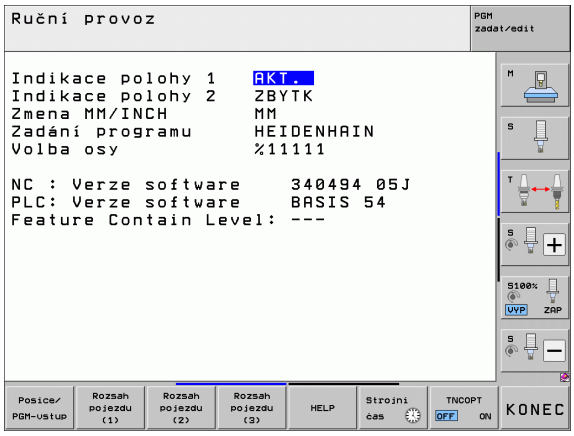
Opuštění MOD-funkcí

- Ukončení MOD-funkce: stiskněte softklávesu KONEC nebo klávesu END



Přehled MOD-funkcí

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



Program zadat/editovat:

- Zobrazení různých čísel softwaru
- Zadání kódu (hesla)
- Nastavení rozhraní
- Příp. diagnostické funkce
- Případně uživatelské parametry specifické podle stroje
- Případné zobrazení souborů nápovědy
- Příp. volba kinematiky stroje
- Nahrání servisní sady
- Nastavení časové zóny
- Spuštění kontroly nosiče dat
- Zvláštnosti bezdrátového ručního kolečka HR 550
- Právní upozornění

Test programu:

- Zobrazení různých čísel softwaru
- Zadání kódu (hesla)
- Nastavení datových rozhraní
- Znázornění neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru
- Případně uživatelské parametry specifické podle stroje
- Případné zobrazení souborů nápovědy
- Příp. volba kinematiky stroje
- Případně nastavte funkci 3D ROT
- Nastavení časové zóny
- Pokyny ohledně licence

Všechny ostatní provozní režimy:

- Zobrazení různých čísel softwaru
- Zobrazení identifikačních čísel pro existující opce
- Volba indikace polohy
- Definice měrových jednotek (mm/palce)
- Definice programovacího jazyka pro MDI
- Definice os pro převzetí aktuální polohy
- Nastavení omezení pojezdového rozsahu
- Zobrazení vztažných bodů
- Zobrazení provozních časů
- Případné zobrazení souborů nápovědy
- Nastavení časové zóny
- Příp. volba kinematiky stroje
- Pokyny ohledně licence

17.2 Čísla softwaru

Použití

Po zvolení MOD-funkcí jsou na obrazovce TNC tato čísla softwaru:

- **NC**: číslo NC-softwaru (spravuje HEIDENHAIN)
- **PLC**: číslo nebo název PLC-softwaru (spravuje výrobce vašeho stroje)
- **Stav vývoje (FCL = Feature Content Level):** Vývojová verze instalovaná v řídicím systému (viz „Stav vývoje (funkce aktualizace)” na stránce 10). TNC ukazuje na programovací stanici ---, protože tam není vývojová verze sledovaná.
- **DSP1** až **DSP3**: číslo softwaru regulátoru otáček (spravuje HEIDENHAIN)
- **ICTL1** a **ICTL3**: číslo softwaru regulátoru proudu (spravuje HEIDENHAIN)

17.3 Zadávání kódů

Použití

Pro následující funkce TNC vyžaduje číselný kód:

Funkce	Číslo kódu
Volba uživatelských parametrů	123
Konfigurace karty Ethernet (ne u iTNC530 pod Windows XP)	NET123
Uvolnění speciálních funkcí při programování Q-parametrů	555343

Kromě toho můžete pomocí hesla **version** založit soubor, který obsahuje všechna aktuální čísla softwaru vašeho řízení:

- Zadejte heslo **version**, potvrďte klávesouENT
- TNC zobrazí na obrazovce všechna aktuální čísla softwaru
- Ukončení přehledu verzí: stiskněte klávesu KONEC (END)

V případě potřeby si můžete dát v adresáři TNC: uložený soubor **version.a** vyčíst a zaslat k diagnostickým účelům výrobci vašeho stroje nebo firmě HEIDENHAIN.

17.4 Nahrání servisní sady

Použití



Před instalací servisní sady bezpodmínečně kontaktujte vašeho výrobce stroje.

TNC provede po ukončení instalace teplý start. Před nahráním servisní sady stroj uveďte do stavu po vypnutí Centrálním stopem.

Pokud to ještě nebylo provedeno: připojte síťovou jednotku, z níž chcete servisní sadu nahrát.

Touto funkcí můžete jednoduchým způsobem provést aktualizaci softwaru vašeho TNC.

- Zvolte provozní režim **Program zadat/editovat**.
- stiskněte klávesu MOD
- Spusťte aktualizaci softwaru: stiskněte softklávesu „Nahrát servisní sadu“, TNC zobrazí pomocné okno pro výběr aktualizačních souborů.
- Klávesami se šipkami zvolte adresář, kde je uložena servisní sada. Klávesa ENT otevře příslušný podadresář.
- Volba souboru: klávesu ENT stiskněte dvakrát na zvoleném adresáři. TNC přejde z okna adresářů do okna souborů.
- Spusťte aktualizaci: zvolte soubor klávesou ENT: TNC rozbalí všechny potřebné soubory a nakonec provede nový start řídicího systému. Tento proces může trvat několik minut.

17.5 Nastavení datových rozhraní

Použití

K nastavení datových rozhraní stiskněte softklávesu RS 232- / RS 422 – NASTAVENÍ TNC ukáže na obrazovce nabídku, do které zadáte tato nastavení:



Nastavení rozhraní RS-232

Vlevo na obrazovce se zadává provozní režim a přenosová rychlost (v baudech) pro rozhraní RS-232.

Nastavení rozhraní RS-422

Vpravo na obrazovce se zadává provozní režim a přenosová rychlost (v baudech) pro rozhraní RS-422.

Volba PROVOZNÍHO REŽIMU externího zařízení

V provozním režimu EXT nemůžete používat funkce „Načíst všechny programy“, „Načíst nabídnutý program“ a „Načíst adresář“.

Nastavení přenosové rychlosti v baudech

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

Externí zařízení	Provozní režim	Symbol
PC s přenosovým softwarem HEIDENHAIN TNCremoNT	FE1	
Disketové jednotky HEIDENHAIN FE 401 B FE 401 od č. progr. 230 626 03	 FE1 FE1	
Externí zařízení, jako tiskárna, čtečka, děrovačka, PC bez TNCremoNT	EXT1, EXT2	

Přiřazení

Pomocí této funkce nadefinujete, kam se mají data z TNC přenášet.

Použití:

- Výpis hodnot funkcí s Q-parametry FN15
- Výpis hodnot funkcí s Q-parametry FN16

Na provozním režimu TNC závisí, zda se použije funkce PRINT nebo PRINT-TEST:

Provozní režim TNC	Přenosová funkce
Provádění programu po bloku	PRINT
Provádění programu plynule	PRINT
Testování programu	PRINT-TEST

PRINT a PRINT-TEST můžete nastavit takto:

Funkce	Cesta
Výstup dat přes RS-232	RS232:\....
Výstup dat přes RS-422	RS422:\....
Uložení dat na pevný disk TNC	TNC:\....
Uložit data na server, který je spojen s TNC	servername:\....
Uložení dat do adresáře, v němž je program s FN15/FN16	prázdný

Název souboru:

Data	Provozní režim	Název souboru
Hodnoty s **D15**	Chod programu	%FN15RUN.A
Hodnoty s **D15**	Testování programu	%FN15SIM.A

Software pro přenos dat

Pro přenos souborů z TNC a do TNC použijte software firmy HEIDENHAIN pro přenos dat TNCremoNT. Pomocí TNCremoNT můžete řídit přes sériové rozhraní nebo přes rozhraní Ethernet všechny řídicí systémy HEIDENHAIN.



Aktuální verzi TNCremoNT si můžete zdarma stáhnout z internetu z HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.de, <Servis a dokumentace>, <Software>, <PC-software>, <TNCremoNT>).

Systémové předpoklady pro TNCremoNT:

- PC s procesorem 486 nebo lepším
- Operační systém Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 16 MBytů operační paměti
- 5 MBytů volného prostoru na vašem pevném disku
- Jedno volné sériové rozhraní nebo připojení k síti TCP/IP

Instalace pod Windows

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

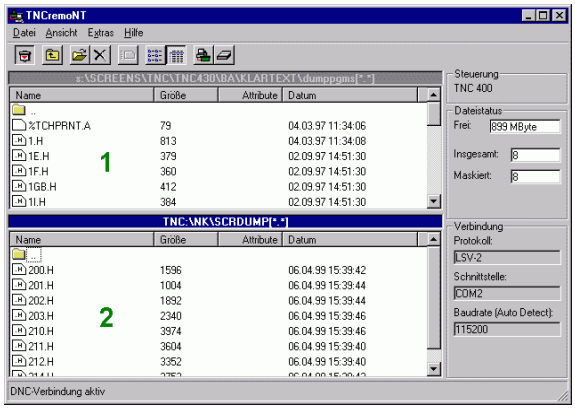
Spuštění TNCremoNT pod Windows

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

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

Přenos dat mezi TNC a TNCremoNT

Před přenosem programu z TNC do PC bezpodmínečně uložte program, který máte právě v TNC zvolený. TNC ukládá změny automaticky při změně provozního režimu TNC nebo když zvolíte Správu souborů klávesou PGM MGT.



Prověřte, zda je TNC připojen ke správnému sériovému rozhraní vašeho počítače, respektive k síti.

Po spuštění programu TNCremoNT uvidíte v horní části hlavního okna 1 všechny soubory, které jsou uloženy v aktivním adresáři. Pomocí <Soubor>, <Změna složky> můžete zvolit libovolnou jednotku, případně jiný adresář ve vašem počítači.

Chcete-li řídit přenos dat z PC, pak konfigurujte spojení na PC takto:

- Zvolte <Soubor>, <Vytvořit spojení>. TNCremoNT nyní načte strukturu souborů a adresářů z TNC a zobrazí ji ve spodní části hlavního okna 2
- Pro přenos souboru z TNC do PC vyberte klepnutím myší soubor v okně TNC a přetáhněte vybraný soubor při stisknutém tlačítku myši do okna PC 1
- Pro přenos souboru z PC do TNC vyberte klepnutím myší soubor v okně PC a přetáhněte vybraný soubor při stisknutém tlačítku myši do okna TNC 2

Chcete-li řídit přenos dat z TNC, pak konfigurujte spojení na PC takto:

- Zvolte <Nástroje>, <TNCserver>. TNCremoNT pak spustí serverový režim a může přijímat data z TNC, respektive k TNC data vysílat
- Zvolte v TNC funkce pro správu dat klávesou PGM MGT (viz „Datový přenos z/na externí nosič dat” na stránce 134) a přeneste požadované soubory

Ukončení programu TNCremoNT

Zvolte položku nabídky <Soubor>, <Ukončit>

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

17.6 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) TNC podporuje také protokol NFS V3, se kterým lze dosáhnout vyšší rychlost přenosu dat.

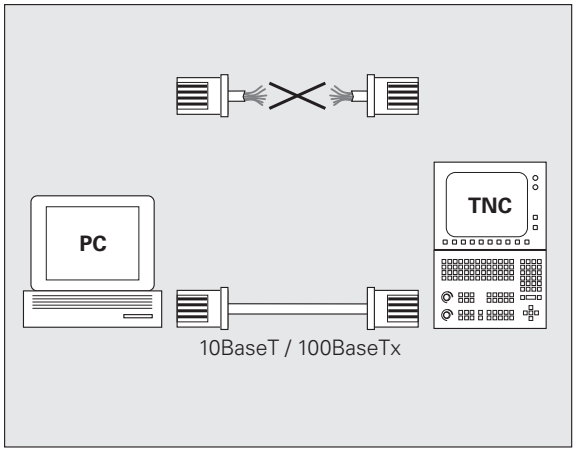
Možnosti připojení

Kartu Ethernet TNC můžete připojit do vaší sítě přípojkou RJ45 (X26, 100BaseTX případně 10BaseT) nebo přímo k PC. Přípojka je galvanicky oddělena od elektroniky řídicího systému.

Pro připojení přes 100BaseTX, případně 10BaseT, použijte k zapojení TNC do vaší počítačové sítě kabel s kroucenými páry vodičů.

Maximální délka kabelu mezi TNC a uzlovým bodem je závislá na kvalitě kabelu, na jeho opláštění a druhu sítě (100BaseTX nebo 10BaseT).

Spojujete-li TNC přímo s PC, musíte použít křížený kabel.



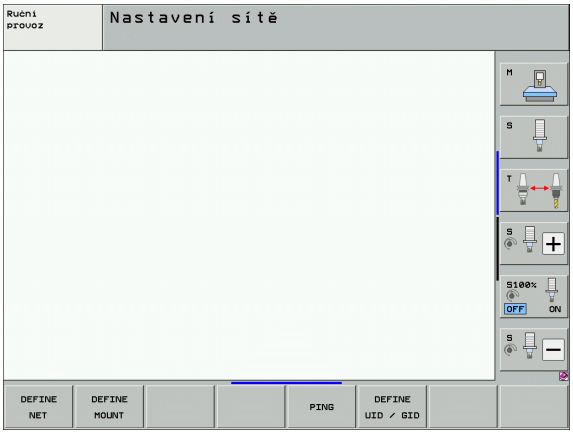
Přímé spojení iTNC s počítačem Windows PC

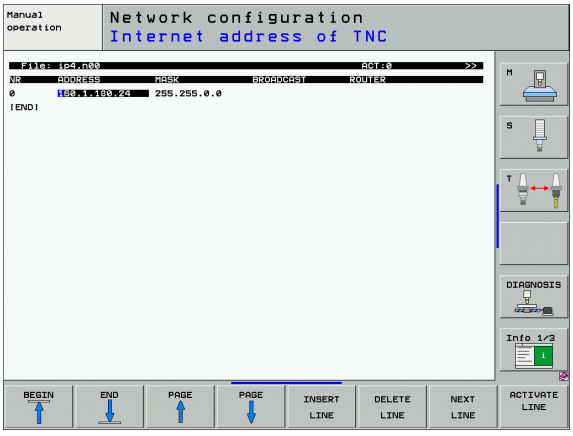
Bez velkých výdajů a znalostí sítě můžete spojit iTNC530 přímo s PC, které je vybaveno kartou Ethernet. Musíte k tomu provést pouze některá nastavení na TNC a odpovídající úpravy na PC.

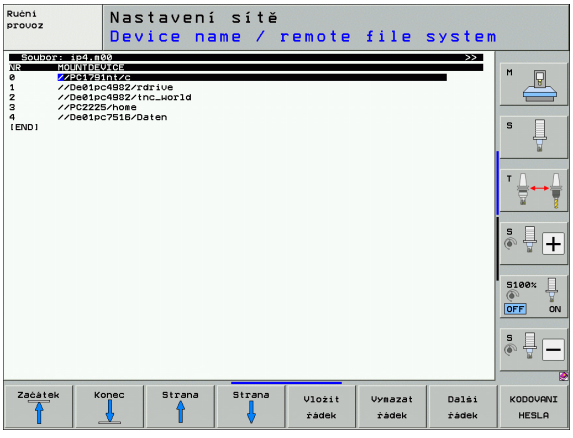
Nastavení na iTNC

- Spojte iTNC (přípojka X26) a PC křížovým kabelem Ethernet (obchodní označení: křížový propojovací kabel "Patch" nebo křížový kabel STP)
- V provozním režimu Program zadat/editovat stiskněte klávesu MOD. Zadejte číslo kódu NET123, TNC zobrazí hlavní obrazovku pro konfiguraci sítě (viz obrázek vpravo nahoře)
- Stiskněte softklávesu DEFINE NET pro zadání všeobecných nastavení sítě (viz obrázek vpravo uprostřed)
- Zadejte libovolnou adresu sítě. Síťové adresy se skládají ze čtyř tečkou oddělených číselných hodnot, např. **160.1.180.23**
- Směrovou klávesou doprava zvolte další sloupec a zadejte masku podsítě (Subnet-Mask). Tato maska podsítě se skládá rovněž ze čtyř tečkou oddělených číselných hodnot, např. **255.255.0.0**
- K opuštění všeobecných nastavení sítě stiskněte klávesu END
- Pro zadání specifických nastavení sítě stiskněte softklávesu DEFINE MOUNT (viz obrázek vpravo dole)
- Definujte název PC a jednotku toho PC, s nímž se chcete spojit; zápis začíná dvěma lomítky, např. **//PC3444/C**
- Směrovou klávesou doprava vyberte další sloupec a zadejte jméno, pod nímž se má tento PC zobrazovat ve správě souborů iTNC, např. **PC3444:**
- Směrovou klávesou doprava zvolte další sloupec a zadejte typ systému souborů **smb**
- Směrovou klávesou doprava zvolte další sloupec a zadejte informace závisející na operačním systému PC: **ip=160.1.180.1,username=abcd,workgroup=SALES,password=uvwx**
- Zakončete konfiguraci sítě: stiskněte klávesu END dvakrát, iTNC se automaticky znovu nastartuje.

Parametry **username**, **workgroup** a **password** se nemusejí v některých operačních systémech Windows uvádět.





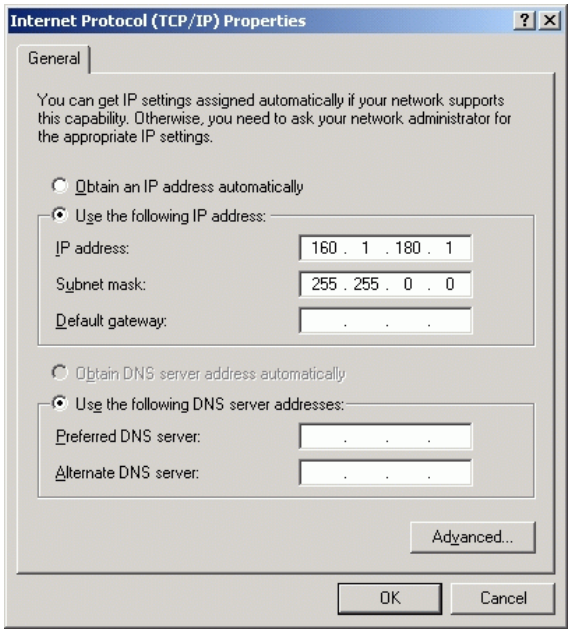


Nastavení na PC s Windows XP

Předpoklad:

Síťová karta musí již na PC být nainstalována a funkční.

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



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

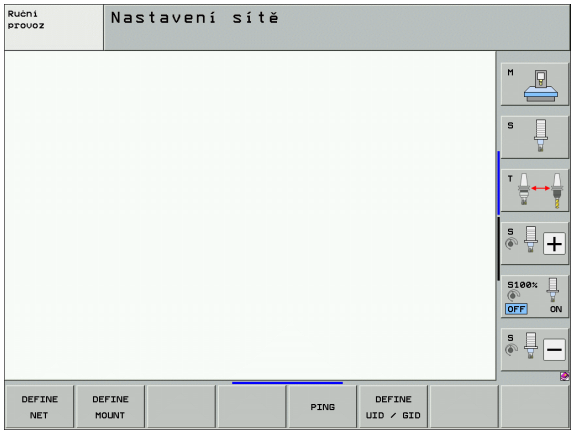
Konfigurace TNC

Konfigurace verze se dvěma procesory: Viz „Nastavení sítě”, strana 618.

Dejte si TNC nakonfigurovat od specialisty na počítačové sítě.

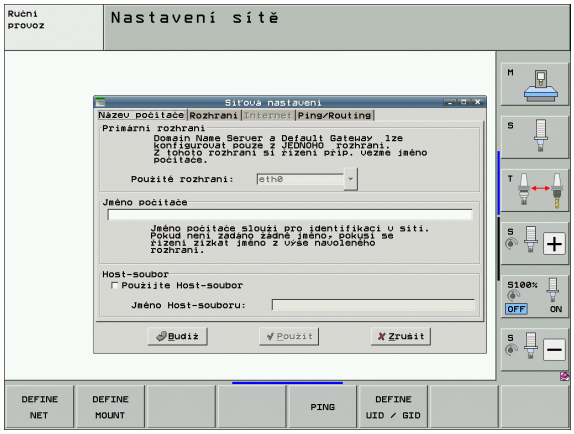
Uvědomte si, že když změníte IP-adresu TNC, provede TNC automaticky teplý start.

- V provozním režimu Program zadat/editovat stiskněte klávesu MOD. Zadejte číslo kódu NET123, TNC zobrazí hlavní obrazovku pro konfiguraci sítě.



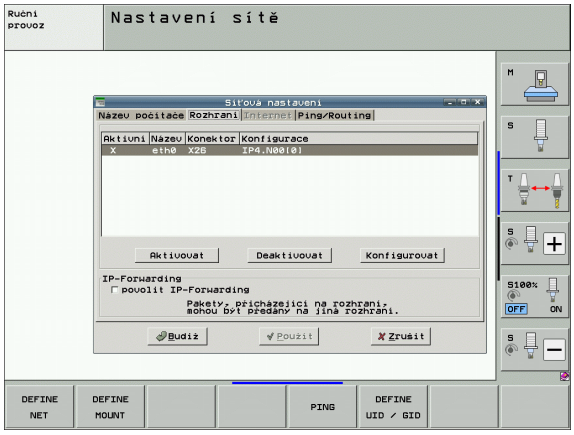
Všeobecné nastavení sítě

▶ Stiskněte softklávesu DEFINE MOUNT pro zadání všeobecných nastavení sítě. Karta **Název počítače** je aktivní:



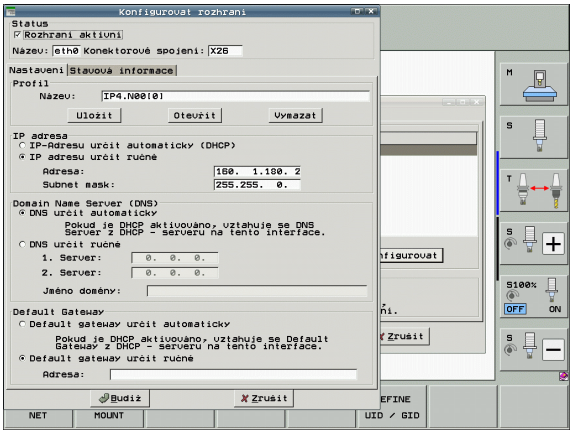
Nastavení	Význam
Primární rozhraní	Název rozhraní Ethernetu, které se má připojit do vaší firemní sítě. Je aktivní pouze tehdy, když je k dispozici aktivní opční druhé rozhraní Ethernetu v hardwaru řídicího systému.
Název počítače	Název, pod nímž má být TNC vidět ve vaší firemní síti
Host-soubor	**Je 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 **Aktivní**) ■ Tlačítko**Dezaktivovat**: Dezaktivování zvoleného rozhraní (- ve sloupci **Aktivní**) ■ Tlačítko **Konfigurovat**: Otevřít nabídku konfigurace
IP-Forwarding	**Tato funkce musí být standardně dezaktivovaná**. 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**:

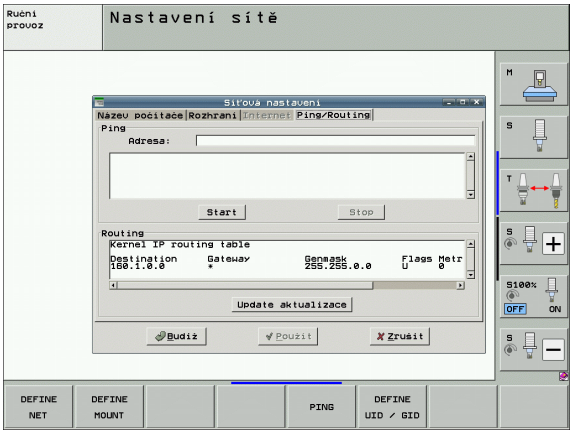


Nastavení	Význam
Stav	■ **Rozhraní je aktivní**: Stav spojení zvoleného rozhraní Ethernet ■ **Název**: Název rozhraní, které právě konfigurujete ■ **Konektorový spoj**: Číslo konektoru tohoto rozhraní v logické jednotce řízení
Profil	Zde můžete připravit, popř. zvolit profil, kam se uloží všechna nastavení viditelná v tomto okně. HEIDENHAIN poskytuje dva standardní profily: ■ **LAN-DHCP**: 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). Zadávání: Vždy čtyři čísla oddělená tečkami, například **160.1.180.20** a **255.255.0.0**

Nastavení	Význam
Domain Name Server (DNS – Server názvů domén)	■ Opce **Automaticky získat DNS**: TNC má získat IP-adresu od serveru DNS automaticky. ■ Opce **Ručně konfigurovat DNS**: Ruční zadání IP-adres serveru a názvu domén
Default Gateway (Standardní brána)	■ Opce **Automaticky získat Default GW**: TNC má automaticky získat Default-Gateway ■ Opce **Ručně konfigurovat Default GW**: Ruční zadání IP-adres Default-Gateways

▶ Změny převezmete tlačítkem **OK** nebo je odmítnete tlačítkem **Přerušit**

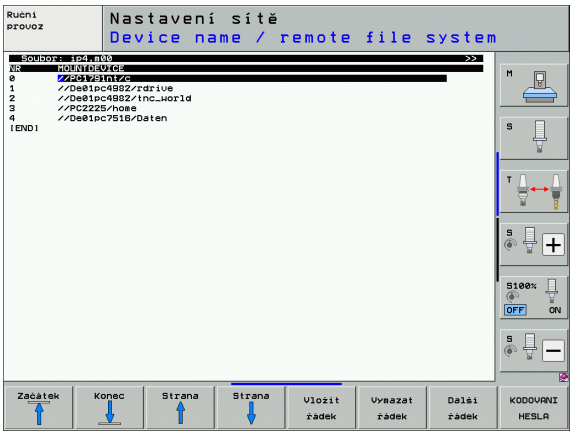
- Karta **Internet** je prozatím bez funkce.
- K zadání nastavení kontroly spojení (ping) a směrování (routing) zvolte kartu **Ping/Routing**:



Nastavení	Význam
Ping	Do zadávacího políčka **Adresa:** zadejte IP-číslo, k němuž chcete síťové spojení překontrolovat. Zadávání: 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

Nastavení sítě specifická pro dané zařízení

- Stiskněte softklávesu DEFINE MOUNT pro zadání nastavení sítě specifických pro příslušná zařízení. Můžete definovat libovolný počet nastavení sítě, spravovat jich však můžete současně maximálně pouze 7.



Nastavení	Význam
MOUNTDEVICE	■ Připojení přes nfs: Název adresáře, který se má přihlásit. Tento název tvoří síťová adresa serveru, dvojtečka a název přihlašovaného adresáře. Zadávání: čtyři čísla oddělená tečkou, zjistěte si je u správce sítě, například 160.1.13.4:/PGMAdresář NFS-serveru, který chcete spojit s TNC. Při zadávání cesty dbejte na velká a malá písmena ■ Připojení přes smb: Zadejte název sítě a přístupové jméno počítače, například //PC1791NT/C
MOUNTPOINT	Jméno, které TNC zobrazuje ve správě souborů, když je TNC spojeno se zařízením. Uvědomte si, že jméno musí končit dvojtečkou. Maximální délka = 8 znaků, speciální znaky _ - $ % & # jsou povolené
FILESYSTEMTYPE	Typ systému souborů. **NFS**: **N**etwork **F**ile **S**ystem **SMB**: **S**erver **M**essage **B**lock (protokol Windows)
MOŽNOSTI u SYSTÉMU SOUBORŮ=nfs	Zadání bez prázdných znaků, oddělené čárkou a psané za sebou. Pozor na velká/malá písmena. **RSIZE**=: velikost paketu pro příjem dat v bytech. Rozsah zadávání: 512 až 8 192 **WSIZE**=: velikost paketu pro vysílání dat v bytech. Rozsah zadávání: 512 až 8 192 **TIME0**=: čas v desetinách sekundy, po němž TNC opakuje ze serveru nezodpovězené volání Remote Procedure Call. Rozsah zadávání: 0 až 100 000. Bez zadání se použije standardní hodnota „7“. Vyšší hodnoty používejte pouze tehdy, musí-li TNC komunikovat se serverem přes více routerů (směrovačů). Hodnotu si zjistěte u správce sítě **SOFT**=: definice, zda má TNC opakovat Remote Procedure Call tak dlouho, až server NFS odpoví. soft zadáno: Remote Procedure Call neopakovat soft nezadáno: Remote Procedure Call stále opakovat

Nastavení	Význam
OPCE u TYPU SYSTÉMU SOUBORŮ=smb pro přímé připojení k sítím Windows	Zadání bez prázdných znaků, oddělené čárkou a psané za sebou. Pozor na velká/malá písmena. **ip**=: IP-adresa PC, se kterým se TNC má spojit **username**=: jméno uživatele, kterým se má TNC přihlašovat **workgroup**=: pracovní skupina, pod níž se má TNC přihlašovat **password**=: heslo, jímž se má TNC přihlásit (maximálně 80 znaků)
AM	Definice, zda se má TNC po zapnutí automaticky spojit se síťovou jednotkou. 0: nepřipojovat se automaticky 1: připojovat se automaticky

Zadání **username**, **workgroup** a **password** ve sloupci OPCE mohou případně odpadnout u sítí Windows 95 a Windows 98.

Pomocí softtlačítka KÓDOVAT HESLO můžete heslo definované pod OPCEMI zakódovat.

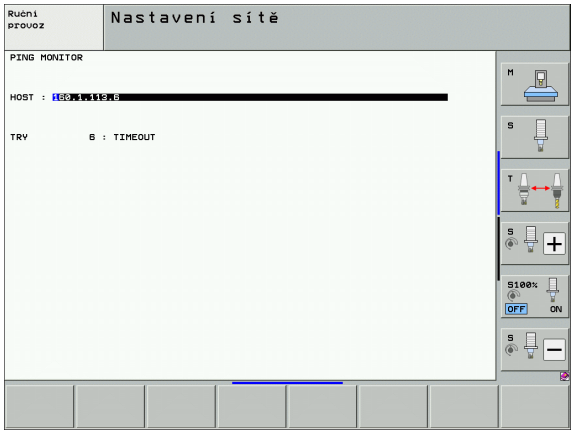
Definování identifikace sítě

- Stiskněte softklávesu DEFINE UID / GID pro zadání identifikace sítě

Nastavení	Význam
TNC USER ID	Definice uživatelské identifikace koncového uživatele, s níž přistupuje k souborům v síti. Hodnotu si zjistěte u správce sítě
OEM USER ID	Definice uživatelské identifikace výrobce stroje, s níž přistupuje k souborům v síti. Hodnotu si zjistěte u správce sítě
TNC GROUP ID	Definice, s jakou skupinovou identifikací přistupujete v síti k souborům. Hodnotu zjistěte u správce sítě. Skupinová identifikace je pro koncového uživatele a výrobce stroje stejná
UID for mount	Definice uživatelské identifikace, se kterou se provede přihlášení. **USER**: přihlášení se provede s identifikací uživatele **ROOT**: přihlášení se provede s identifikací uživatele ROOT, hodnota = 0

Kontrola síťového spojení

- Stiskněte softklávesu PING
- Do zadávacího políčka **HOST** zadejte internetovou adresu zařízení, k němuž chcete síťové spojení překontrolovat
- Zadání potvrďte klávesou ENT. TNC vysílá datové pakety tak dlouho, až klávesou END opustíte zkušební monitor



V řádku **TRY** ukazuje TNC počet datových paketů, které byly předtím definovanému příjemci odeslány. Za počtem odeslaných paketů ukazuje TNC stav:

Zobrazení stavu	Význam
HOST RESPOND	Datový paket byl opět přijat, spojení je v pořádku
TIMEOUT	Datový paket nebyl opět přijat, prověřit spojení
CAN NOT ROUTE	Datový paket nebylo možné odeslat, prověřit internetovou adresu serveru a směrovače u TNC

17.7 Konfigurace PGM MGT

Použití

Funkcí MOD definujete, které adresáře resp. soubory má TNC zobrazovat:

- Nastavení **PGM MGT**: zvolit novou správu souborů ovládanou myší nebo starou správu souborů
- Nastavení **Závislé soubory**: definování, zda se mají zobrazovat závislé soubory či nikoli Nastavení **Manuálně** ukazuje závislé soubory, nastavení **Automaticky** závislé soubory neukazuje.

Další informace: Viz „Práce se správou souborů”, strana 116.

Změna nastavení PGM MGT

- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD
- Stiskněte softklávesu RS232 RS422 SEŘÍZENÍ
- Volba nastavení PGM MGT: prosvětlené políčko posuňte směrovými klávesami na nastavení **PGM MGT**, klávesou ENT můžete přepínat mezi **ROZŠÍŘENOU 2** a **ROZŠÍŘENOU 1**

Nová Správa souborů (nastavení **Rozšířená 2**) nabízí následující výhody:

- Možnost kompletního ovládání myší navíc k ovládání klávesnicí
- K dispozici je funkce třídění
- Zadávání textu synchronizuje světlé políčko na další možný název souboru
- Správa oblíbených
- Možnost konfigurace zobrazovaných informací
- Formát data lze nastavit
- Velikosti oken lze volně měnit
- Možnost zrychleného ovládání používáním klávesových zkratek

Závislé soubory

Závislé soubory mají navíc pro označení souboru příponu **.SEC.DEP** (**SEC**tion = angl. členění, **DEP**endent = angl. závislý). K dispozici jsou následující typy:

- **.H.SEC.DEP**
  Soubory s koncovkou **.SEC.DEP** generuje TNC, pracujete-li s členící (strukturovací) funkcí. V tomto souboru jsou informace, které TNC potřebuje, aby mohl rychleji skočit z jedné položky členění na další.
- **.T.DEP**: soubor použití nástrojů pro jednotlivé programy v popisném dialogu (viz „Kontrola použitelnosti nástrojů" na stránce 183)
- **.P.T.DEP**: soubor o použití nástrojů pro kompletní paletu
  Soubory s koncovkou **.P.T.DEP** vytváří TNC když provádíte v provozním režimu „Provádění programu" kontrolu použitelnosti nástrojů (viz „Kontrola použitelnosti nástrojů" na stránce 183) pro jeden záznam palety aktivního souboru palet. V tomto souboru je pak uveden součet všech pracovních časů nástrojů, to znamená pracovní časy všech nástrojů, které používáte v rámci palety.
- **.H.AFC.DEP**: soubor, do něhož TNC ukládá parametry adaptivní regulace posuvu AFC (viz „Adaptivní řízení posuvu AFC (volitelný software)" na stránce 366)
- **.H.AFC2.DEP**: soubor, do něhož TNC ukládá statistická data adaptivní regulace posuvu AFC (viz „Adaptivní řízení posuvu AFC (volitelný software)" na stránce 366)

Nastavení MOD změny závislých souborů

- V provozním režimu Program zadat/editovat zvolte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT
- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD
- Zvolte nastavení Závislé soubory: prosvětlené políčko posuňte směrovými klávesami na nastavení **Závislé soubory**, klávesou ENT můžete přepínat mezi **AUTOMATICKY** a **RUČNĚ**

Závislé soubory jsou ve správě souborů zobrazeny pouze tehdy, když jste zvolili nastavení RUČNĚ.

Existují-li k některému souboru závislé soubory, zobrazí TNC ve stavovém sloupci správy souborů znak + (pouze když jsou **Závislé soubory** nastaveny na **AUTOMATICKY**).

17.8 Uživatelské parametry závislé na stroji

Použití

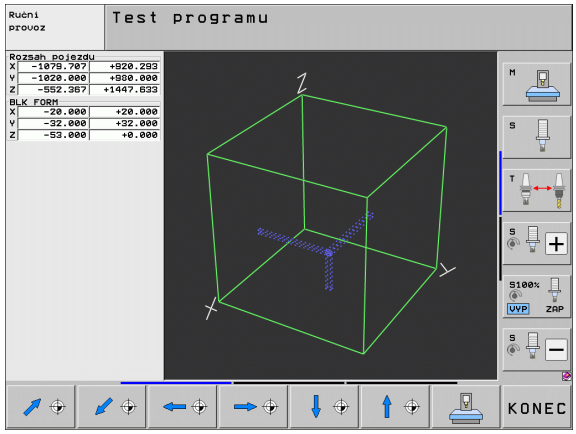
Aby se uživatelům umožnilo nastavení specifických funkcí daného stroje, může výrobce vašeho stroje definovat až 16 strojních parametrů jako uživatelské parametry.



Tato funkce není k dispozici u všech TNC. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

17.9 Znázornění neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru

Použití



V provozním režimu Test programu můžete graficky zkontrolovat polohu neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru stroje a aktivovat monitorování pracovního prostoru v provozním režimu Test programu.

TNC zobrazí pracovní prostor jako průhledný kvádr, jehož rozměry jsou uvedeny v tabulce **Rozsah pojezdu** (standardní barva: zelená). Tyto rozměry pracovního prostoru si TNC zjistí ze strojních parametrů pro aktivní rozsah pojezdu. Protože rozsah pojezdu je definován ve vztažném systému stroje, odpovídá nulový bod tohoto kvádru nulovému bodu stroje. Polohu nulového bodu stroje v kvádru si můžete dát zobrazit stisknutím softtlačítka M91 (2. lišta softtlačítek) (standardní barva: bílá).

Další transparentní kvádr představuje neobrobený polotovar, jehož rozměry jsou uvedeny v tabulce **BLK FORM** (standardní barva: modrá). Rozměry TNC přebírá z definice polotovaru v navoleném programu. Tento kvádr neobrobeného polotovaru definuje souřadný systém zadávání, jehož nulový bod leží uvnitř kvádru rozsahu pojezdu. Polohu aktivního nulového bodu v rozsahu pojezdu si můžete dát zobrazit stisknutím softtlačítka „Zobrazit nulový bod obrobku“ (2. lišta softtlačítek).

Kde se neobrobený polotovar v pracovním prostoru nachází, to je v normálním případě pro test programu bezvýznamné. Testujete-li však programy, které obsahují pojezdové pohyby s M91 nebo M92, musíte neobrobený polotovar „graficky“ posunout tak, aby nedošlo k poškození obrysu. K tomu použijte softtlačítka uvedená v následující tabulce.

Přejete-li si provést grafický test kolize (volitelný software), musíte vztažný bod příp. posunout graficky tak, aby nedošlo k výstraze kolize.

Softtlačítkem "Zobrazit nulový bod obrobku v pracovním prostoru" si můžete nechat zobrazit polohu neobrobeného polotovaru v souřadném systému stroje. Na tyto souřadnice pak musíte umístit váš obrobek na stůl stroje, aby poměry při zpracování byly stejné jako při testování kolize.

Kromě toho můžete také aktivovat monitorování pracovního prostoru pro provozní režim Test programu, abyste program otestovali s aktuálním vztažným bodem a aktivními rozsahy pojezdu (viz poslední řádek v následující tabulce).

Funkce	Softtlačítko
Posunout polotovar doleva	
Posunout polotovar doprava	
Posunout polotovar dopředu	
Posunout polotovar dozadu	
Posunout polotovar nahoru	
Posunout polotovar dolů	
Zobrazit neobrobený polotovar vztažený k nastavenému vztažnému bodu	
Zobrazit celkový pojezdový rozsah vztažený k zobrazenému neobrobenému polotovaru	
Zobrazit nulový bod stroje v pracovním prostoru	
Zobrazit výrobcem stroje definovanou polohu (například polohu pro výměnu nástroje) v pracovním prostoru	
Zobrazit nulový bod obrobku v pracovním prostoru	
Zapnout (ZAP)/vypnout (VYP) monitorování pracovního prostoru	

Otáčet celé zobrazení

Na třetí liště softtlačítek máte k dispozici funkce, s nimiž můžete otáčet a překlápět celé zobrazení:

Funkce	Softtlačítka
Otáčet zobrazení vertikálně	 
Překlápět zobrazení horizontálně	 

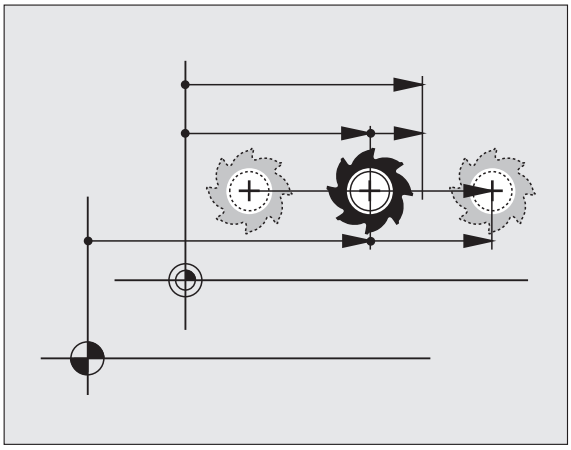
17.10Volba indikace polohy

Použití

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

Obrázek vpravo ukazuje různé polohy nástroje

- Výchozí poloha
- Cílová poloha nástroje
- Nulový bod obrobku
- Nulový bod stroje



Pro indikace polohy TNC můžete volit následující souřadnice:

Funkce	Indikace
Aktuální poloha; okamžitá poloha nástroje	AKT (IST)
Referenční poloha; aktuální poloha vztažená k nulovému bodu stroje	REF
Vlečná odchylka; rozdíl mezi požadovanou cílovou a aktuální polohou	VL.OD. (SCHPF)
Cílová poloha; z řízení TNC aktuálně předvolená hodnota	CÍL (SOLL)
Zbývající dráha do programované polohy ve strojním souřadném systému; rozdíl mezi aktuální a cílovou polohou	ZBYTEK (RESTW)
Zbývající dráha do programovaného cíle v naklopeném souřadném systému (M128, PLANE)	RW-3D
Pojezdové dráhy realizované funkcí proložení polohování ručním kolečkem (M118) (pouze indikace polohy 2)	M118

Pomocí MOD-funkce indikace polohy 1 zvolíte typ indikace polohy v zobrazení stavu.

Pomocí MOD-funkce indikace polohy 2 zvolíte indikaci polohy v doplňkovém zobrazení stavu.

17.11Volba měrové soustavy

Použití

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

- Metrická měrová soustava: například X = 15,789 (mm) MOD-funkce změna mm/palec = mm. Indikace se 3 desetinnými místy
- Palcová soustava: například X = 0,6216 (palce) MOD-funkce změna mm/palec = palec. Indikace se 4 desetinnými místy

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

17.12Volba programovacího jazyka pro $MDI

Použití

MOD-funkcí Zadání programu přepínáte programování souboru $MDI.

- Programování $MDI.H v popisném dialogu:
  Zadání programu: HEIDENHAIN
- Programování $MDI.I podle DIN/ISO:
  Zadání programu: ISO

17.13Volba os pro generování bloku G01

Použití

V zadávacím políčku pro volbu os definujete, které souřadnice aktuální polohy nástroje se mají převzít do bloku . Generování samostatného bloku **G01** se provádí klávesou „Převzetí aktuální polohy“. Volba os se provádí tak jako u strojních parametrů v bitovém kódování:

Volba os %11111: převzít osy X, Y, Z, IV., V.

Volba os %01111: převzít osy X, Y, Z, IV .

Volba os %00111: převzít osy X, Y, Z

Volba os %00011: převzít osy X, Y

Volba os %00001: převzít osu X

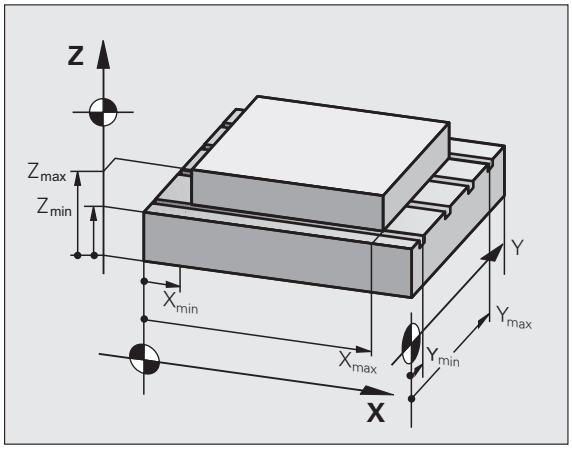
17.14Zadání omezení pojezdového rozsahu, zobrazení nulového bodu

Použití

Uvnitř maximálního rozsahu pojezdu můžete omezit skutečně využitelnou dráhu pojezdu pro souřadné osy.

Příklad použití: Zajištění dělicí hlavy proti kolizi.

Maximální rozsah pojezdu je ohraničen softwarovými koncovými vypínači. Skutečně využitelná dráha pojezdu se omezuje MOD-funkcí ROZSAH POJEZDU: pro omezení zadejte maximální hodnoty v kladném a záporném směru os, vztažené k nulovému bodu stroje. Má-li váš stroj více pojezdových rozsahů, můžete nastavit omezení pro každý rozsah pojezdu samostatně (softtlačítkem ROZSAH POJEZDU (1) až ROZSAH POJEZDU(3)).



Práce bez omezení rozsahu pojezdu

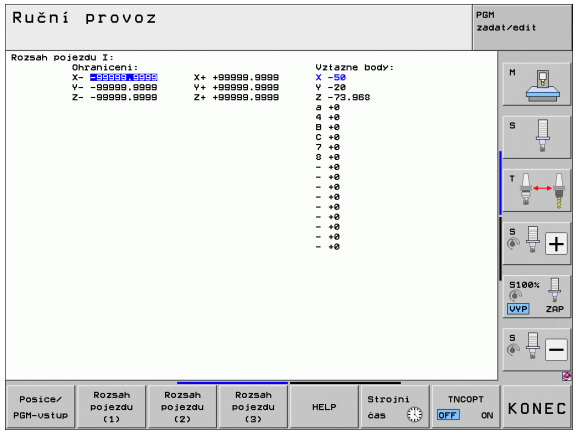
Pro souřadné osy, jimiž se má pojíždět bez omezení rozsahu pojezdu, zadejte jako ROZSAH POJEZDU maximální dráhu pojezdu TNC (+/- 99 999 mm).

Zjištění a zadání maximálního rozsahu pojezdu

- Navolte indikaci polohy REF
- Najeďte do požadované kladné a záporné koncové polohy os X, Y a Z
- Poznamenejte si hodnoty se znaménkem.
- Volba MOD-funkcí: stiskněte klávesu MOD

Rozsah pojezdu

- Zadejte omezení pojezdového rozsahu: stiskněte softklávesu ROZSAH POJEZDU. Zadejte poznamenané hodnoty pro osy jako omezení
- Opuštění MOD-funkcí: stiskněte softklávesu KONEC



Aktivní korekce rádiusu nástroje se při omezení rozsahu pojezdu neberou v úvahu.

Omezení rozsahu pojezdu a softwarové koncové vypínače se berou v úvahu po přejetí referenčních bodů.

Zobrazení vztažného bodu

Hodnoty indikované na obrazovce vpravo nahoře definují právě aktivní vztažný bod. Tento vztažný bod můžete nastavit manuálně nebo ho aktivovat z tabulky Preset. V nabídce na obrazovce tento vztažný bod změnit nemůžete.

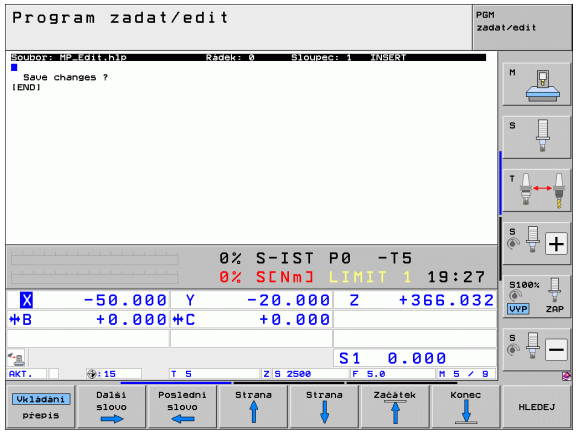


Indikované hodnoty jsou závislé na konfiguraci Vašeho stroje. Věnujte pozornost pokynům v kapitole 2 (viz „Vysvětlivky k hodnotám uloženým v tabulce Preset” na stránce 468)

17.15Zobrazení souborů nápovědy (HELP)

Použití

Soubory nápovědy mají poskytnout obsluze podporu v situacích, v nichž jsou nutné určité postupy, například rozjetí stroje po výpadku napájení. V souboru nápovědy lze rovněž zdokumentovat přídavné funkce. Obrázek vpravo ukazuje zobrazení jednoho souboru nápovědy.



Soubory nápovědy nejsou k dispozici u každého stroje. Bližší informace vám sdělí výrobce vašeho stroje.

Volba souborů nápovědy

- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD

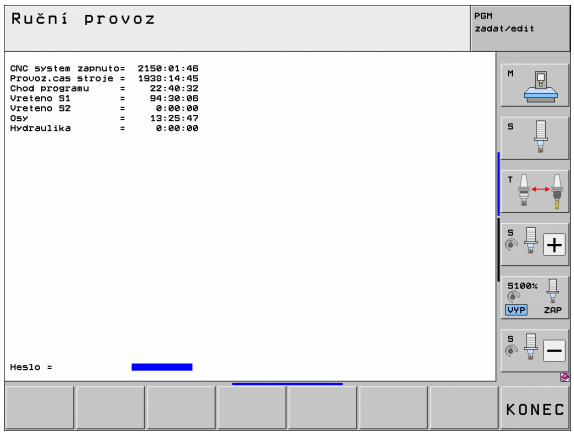
HELP

- Volba posledního aktivního souboru nápovědy: stiskněte softklávesu NÁPOVĚDA
- Je-li třeba, vyvolejte správu souborů (klávesou PGM MGT) a zvolte jiný soubor nápovědy

17.16Zobrazení provozních časů

Použití

Pomocí softtlačítka STROJNÍ ČAS si můžete nechat zobrazit různé provozní časy:



Doba provozu	Význam
Zapnutí systému	Provozní čas řídicího systému od okamžiku uvedení do provozu
Zapnutý stroj	Provozní čas stroje od jeho uvedení do provozu
Chod programu	Provozní čas řízeného provozu od okamžiku uvedení do provozu

Výrobce stroje může nechat zobrazovat i jiné časy. Informujte se v příručce ke stroji!

Na spodním okraji obrazovky můžete zadat číselný kód, s nímž TNC zobrazované časy vynuluje. Které časy TNC přesně vynuluje definuje výrobce vašeho stroje, dbejte pokynů v příručce ke stroji!

17.17Kontrola nosiče dat

Použití

Softtlačítkem ZKONTROLOVAT SYSTÉM SOUBORŮ můžete provést v oddílu TNC a PLC kontrolu pevných disků, s jejich automatickou opravou.



Systémový oddíl TNC se kontroluje automaticky při každém startu řízení. Závadu v systémovém oddílu hlásí TNC s příslušných chybovým hlášením.

Provést kontrolu nosiče dat



Pozor nebezpečí kolize!

Před spuštěním kontroly datového nosiče stroj uveďte do stavu po Nouzovém vypnutí. TNC provede před zkouškou nový start softwaru!

- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD

DIAGNOSA

- Volba funkcí diagnostiky: stiskněte softklávesu DIAGNOSTIKA

ZKONTROLUJ SYSTÉM SOUBORŮ

- Spuštění kontroly nosiče dat: stiskněte softklávesu KONTROLA SYSTÉMU SOUBORŮ
- Start kontroly potvrďte ještě jednou softtlačítkem ANO: Funkce ukončí software TNC a spustí kontrolu datového nosiče. Kontrola může trvat dlouho, závisí to na počtu a velikosti souborů, které jste na pevném disku uložili.
- Na konci kontroly TNC zobrazí okno s výsledky kontroly. TNC vždy zapíše výsledky také do systémového protokolu.
- Nové spuštění softwaru TNC: stiskněte klávesu ENT

17.18Nastavení systémového času

Použití

Softtlačítkem NASTAVIT DATUM/ČAS můžete nastavit časovou zónu, datum a systémový čas.

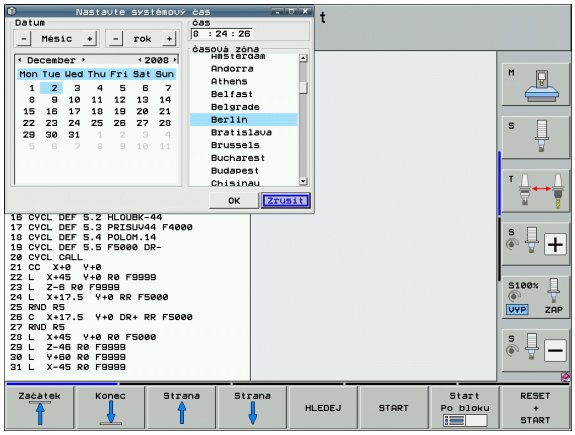
Provedení nastavení

Pokud změníte nastavení časové zóny, data nebo systémového času, tak je potřeba nový start TNC. TNC vydává v těchto případech při zavírání okna výstrahu.

- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD
- Přepněte lištu softtlačítek

DATUM/ ČAS NASTAVIT

- Zobrazte okno časových zón: stiskněte softklávesu NASTAVIT ČASOVOU ZÓNU
- V pravé části zvolte klepnutím myší časovou zónu, v níž se nacházíte.
- V levé části pomocného okna nastavte klepnutím myší rok, měsíc a den.
- Pokud to je potřeba, nastavte čas číselným zadáním.
- Uložte nastavení: klepněte na tlačítko **OK**.
- Zrušit změny a přerušit dialog: klepněte na tlačítko **Přerušit**.

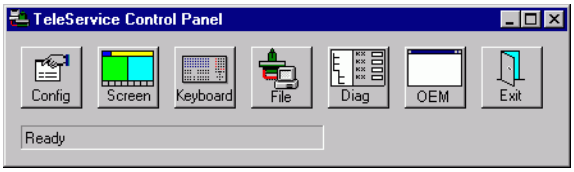


17.19Teleservis

Použití

Funkce teleservisu jsou poskytovány a definovány výrobcem stroje. Informujte se v příručce ke stroji!

TNC poskytuje pro teleservis dvě softtlačítka, aby se tak mohla zřídit dvě různá servisní místa.



TNC má možnost teleservis provádět. K tomu by vaše TNC mělo být vybaveno kartou Ethernet, se kterou lze dosáhnout vyšších přenosových rychlostí než přes sériové rozhraní RS-232-C.

Pomocí programu HEIDENHAIN TeleService může pak váš výrobce stroje navázat s TNC spojení přes ISDN-modem za účelem provedení diagnostiky. K dispozici jsou následující funkce.

- Přenášení obrazovky on-line
- Zjišťování stavů stroje
- Přenos souborů
- Dálkové řízení TNC

Vyvolání/ukončení Teleservisu

- Zvolte libovolný provozní režim stroje
- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD



- Navázání spojení se servisem: nastavte softtlačítko SERVICE příp. SUPPORT na ZAP. TNC ukončí automaticky spojení, jestliže v době definované výrobcem stroje (standardně: 15 min) nedošlo k žádnému přenosu dat.
- Zrušení spojení se servisem: nastavte softtlačítko SERVICE příp. SUPPORT na VYP. TNC ukončí spojení během asi minuty.

17.20Externí přístup

Použití

Výrobce stroje může konfigurovat externí možnosti přístupu přes rozhraní LSV-2. Informujte se v příručce ke stroji!

Softtlačítkem EXTERNÍ PŘÍSTUP můžete uvolnit nebo blokovat přístup přes rozhraní LSV-2.

Zápisem do konfiguračního souboru TNC.SYS můžete adresář včetně případných podadresářů chránit heslem. Při přístupu k datům tohoto adresáře přes rozhraní LSV-2 se bude toto heslo vyžadovat. V konfiguračním souboru TNC.SYS definujte cestu a heslo pro externí přístup.

Soubor TNC.SYS musí být uložen v kořenovém adresáři TNC:\.

Zadáte-li pouze jeden zápis pro heslo, bude chráněna celá jednotka TNC:\.

Pro přenos dat použijte aktualizované verze softwaru HEIDENHAIN TNCremo nebo TNCremoNT.

Položky v TNC.SYS	Význam
REMOTE.PERMISSION=	Povolení přístupu LSV-2 pouze pro definované počítače. Definování seznamu názvů počítačů.
REMOTE.TNCPASSWORD=	Heslo pro přístup LSV-2
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=	Cesta, která se má chránit

Příklad pro TNC.SYS

```
REMOTE.PERMISSION=PC2225;PC3547
REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK
```

Povolení/blokování externího přístupu

- Zvolte libovolný provozní režim stroje
- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD



- Povolení spojení s TNC: nastavte softtlačítko EXTERNÍ PŘÍSTUP na ZAP. TNC povolí přístup k datům přes rozhraní LSV-2. Při přístupu do adresáře, který byl uveden v konfiguračním souboru TNC.SYS, se bude vyžadovat heslo
- Zablokování spojení s TNC: nastavte softtlačítko EXTERNÍ PŘÍSTUP na VYP. TNC přístup přes rozhraní LSV-2 zablokuje

17.21 Konfigurace bezdrátového ručního kolečka HR 550 FS

Použití

Softtlačítkem SEŘÍDIT BEZDRÁTOVÉ RUČNÍ KOLEČKO můžete konfigurovat bezdrátové ruční kolečko HR 550 FS. K dispozici jsou následující funkce.

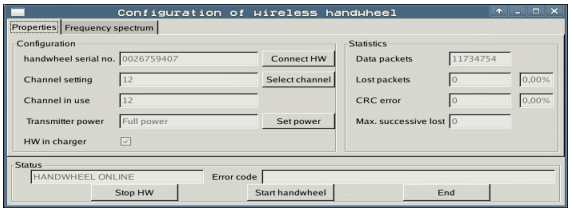
- Přiřazení ručního kolečka určitému držáku kolečka
- Nastavení rádiového kanálu
- Analýza frekvenčního spektra k určení nejlepšího rádiového kanálu
- Nastavení vysílacího výkonu
- Statistické informace o kvalitě přenosu

Přiřazení ručního kolečka určitému držáku kolečka

- Zajistěte, aby byl držák ručního kolečka spojen s hardwarem řídícího systému.
- Vložte bezdrátové ruční kolečko, které si přejete přiřadit k držáku, do tohoto držáku
- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD
- Přepněte lištu softtlačítek

SEŘÍZENÍ RÁDIOVÉHO KOLEČKA

- Zvolte nabídku konfigurace pro bezdrátové ruční kolečko: stiskněte softklávesu SEŘÍDIT BEZDRÁTOVÉ RUČNÍ KOLEČKO.
- Klepněte na tlačítko **HR spojit**: TNC uloží sériové číslo vloženého bezdrátového ručního kolečka a ukáže ho vlevo v konfiguračním okně vedle tlačítka **HR spojit**
- Uložte konfiguraci a opusťte nabídku konfigurace: stiskněte tlačítko **KONEC**



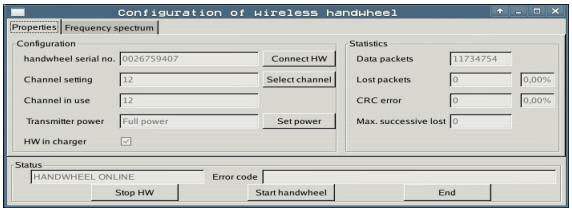
Nastavení rádiového kanálu

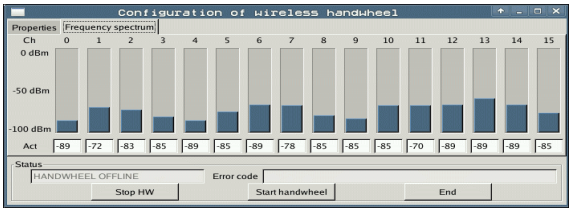
Při automatickém startu bezdrátového ručního kolečka se TNC snaží zvolit kanál, který poskytuje nejlepší rádiový signál. Pokud chcete nastavit kanál sami, tak postupujte takto:

- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD
- Přepněte lištu softtlačítek

SEŘÍZENÍ RADIOVÉHO KOLEČKA

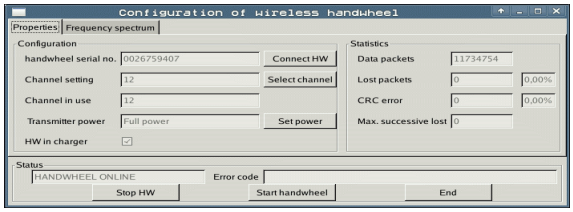
- Zvolte nabídku konfigurace pro bezdrátové ruční kolečko: stiskněte softklávesu SEŘÍDIT BEZDRÁTOVÉ RUČNÍ KOLEČKO.
- Klepnutím myší zvolte záložku **Frekvenční spektrum**
- Klepněte na tlačítko **HR zastavit**: TNC zastaví spojení s bezdrátovým ručním kolečkem a zjistí aktuální frekvenční spektrum pro všech 16 dostupných kanálů.
- Poznamenejte si číslo kanálu, která vykazuje nejmenší rádiový provoz (nejmenší proužek)
- Tlačítkem **Start ručního kolečka** se bezdrátové ruční kolečko znovu aktivuje
- Klepnutím myší zvolte záložku **Vlastnosti**
- Klepněte na tlačítko **Zvolit kanál**: TNC zobrazí všechna dostupní čísla kanálů. Zvolte myší číslo kanálu, v němž TNC zjistil nejmenší rádiový provoz.
- Uložte konfiguraci a opusťte nabídku konfigurace: stiskněte tlačítko **KONEC**





Nastavení vysílacího výkonu

Uvědomte si, že při redukci vysílacího výkonu se snižuje dosah bezdrátového ručního kolečka.



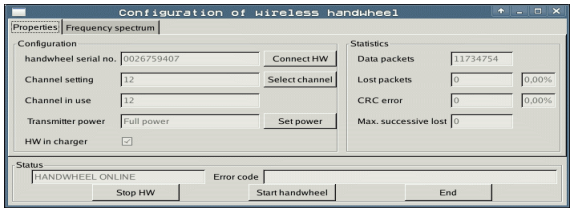
- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD
- Přepněte lištu softtlačítek

SEŘÍZENÍ RADIOVÉHO KOLEČKA

- Zvolte nabídku konfigurace pro bezdrátové ruční kolečko: stiskněte softklávesu SEŘÍDIT BEZDRÁTOVÉ RUČNÍ KOLEČKO.
- Klepněte na tlačítko **Nastav výkon**: TNC zobrazí tři dostupná nastavení výkonu. Vyberte myší požadované nastavení.
- Uložte konfiguraci a opusťte nabídku konfigurace: stiskněte tlačítko **KONEC**

Statistika

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. pořadí ztracených**. 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.

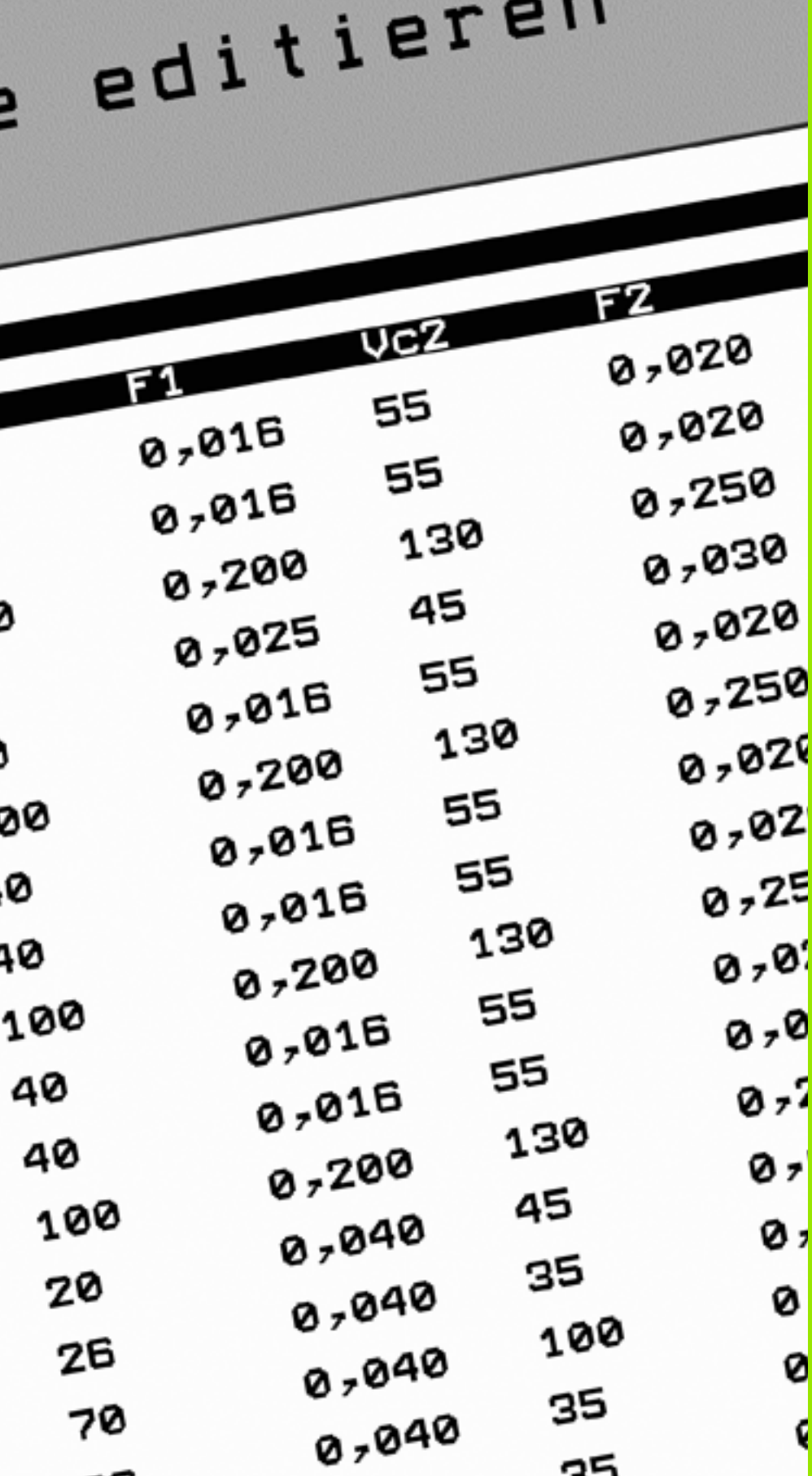
V takových případech zkuste zvýšit kvalitu přenost volbou jiného kanálu (viz „Nastavení rádiového kanálu” na stránce 577) nebo zvýšením vysílacího výkonu (viz „Nastavení vysílacího výkonu” na stránce 578).

Statistické údaje si můžete zobrazit takto:

- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD
- Přepněte lištu softtlačítek

SEŘÍZENÍ RADIOVÉHO KOLEČKA

- Zvolte nabídku konfigurace pro bezdrátové ruční kolečko: stiskněte softklávesu SEŘÍDIT BEZDRÁTOVÉ RUČNÍ KOLEČKO: TNC ukáže nabídku konfigurace se statistickými údaji



18

Tabulky a přehledy

18.1 Všeobecné uživatelsképarametry

Všeobecné uživatelské parametry jsou strojní parametry, které ovlivňují chování TNC.

Typické uživatelské parametry jsou například

- jazyk dialogu
- konfigurace rozhraní
- pojezdové rychlosti
- průběhy obrábění
- účinek override

Možnosti zadávání strojních parametrů

Strojní parametry se dají programovat libovolně jako

- **Desítková čísla**
  Číslo se zadává přímo
- **Dvojková / binární čísla**
  Před hodnotou čísla se uvede znak procenta „%“,
- **Hexadecimální čísla**
  Před hodnotou čísla se uvede znak dolaru „$“.

Příklad:

Místo desítkového čísla 27 můžete též zadat binární číslo %11011 nebo hexadecimální číslo $1B.

Jednotlivé strojní parametry se smějí zadávat současně v různých číselných soustavách.

Některé strojní parametry mají vícenásobné funkce. Hodnota zadání takovýchto strojních parametrů vyplývá ze součtu jednotlivých zadaných hodnot označených znakem +.

Navolení všeobecných uživatelských parametrů

Všeobecné uživatelské parametry navolíte v MOD-funkcích pomocí klíče (hesla) 123.



V MOD-funkcích jsou k dispozici též strojně specifické UŽIVATELSKÉ PARAMETRY.

Seznam všeobecných uživatelských parametrů

Externí přenos dat	
Přizpůsobení rozhraní TNC EXT1 (5020.0) a EXT2 (5020.1) k externímu zařízení	**MP5020.x** 7 datových bitů (kód ASCII, 8. bit = parita): **Bit 0 = 0** 8 datových bitů (kód ASCII, 9. bit = parita): **Bit 0 = 1** Kontrolní znak bloku (BCC) libovolný: **Bit 1 = 0** Kontrolní znak bloku (BCC) řídicí znak není povolen: **Bit 1 = 1** Stop přenosu přes RTS je aktivní: **Bit 2 = 1** Stop přenosu od RTS není aktivní: **Bit 2 = 0** Stop přenosu od DC3 je aktivní: **Bit 3 = 1** Stop přenosu od DC3 není aktivní: **Bit 3 = 0** Parita znaků sudá: **Bit 4 = 0** Parita znaků lichá: **Bit 4 = 1** Parita znaků se nevyžaduje: **Bit 5 = 0** Parita znaků se vyžaduje: **Bit 5 = 1** Počet Stop bitů, které se vysílají na konci znaku: 1 Stop bit: **Bit 6 = 0** 2 Stop bity: **Bit 6 = 1** 1 Stop bit: **Bit 7 = 1** 1 Stop bit: **Bit 7 = 0** Příklad: Přizpůsobení rozhraní TNC EXT2 (MP 5020.1) k externímu cizímu zařízení s tímto nastavením: 8 datových bitů, BCC libovolný, zastavení přenosu od DC3, sudá parita, parita se vyžaduje, 2 stop bity. Zadání pro **MP 5020.1**: **%01101001**
Definice typu rozhraní pro EXT1 (5030.0) a EXT2 (5030.1)	**MP5030.x** Standardní přenos: **0** Rozhraní pro blokový přenos: **1**

3D-dotykové sondy	
Volba typu přenosu	**MP6010** Dotyková sonda s kabelovým přenosem: **0** Dotyková sonda s infračerveným přenosem: **1**
Posuv při snímání pro spínací dotykovou sondu	**MP6120** **1** až **3 000** [mm/min]
Maximální dráha pojezdu k bodu dotyku	**MP6130** **0,001** až **99 999,9999** [mm]
Bezpečná vzdálenost k bodu dotyku při automatickém měření	**MP6140** **0,001** až **99 999,9999** [mm]

3D-dotykové sondy	
Rychloposuv při snímání pro spínací dotykovou sondu	**MP6150** **1** až **300 000** [mm/min]
Předpolohování strojním rychloposuvem	**MP6151** Předpolohování s rychlostí z **MP6150**: **0** Předpolohování strojním rychloposuvem: **1**
Měření přesazení středu dotykové sondy při kalibraci spínací dotykové sondy	**MP6160** Neotáčet 3D-dotykovou sondu o 180 ° při kalibraci: **0** M-funkce pro otočení dotykové sondy o 180 ° při kalibraci: **1** až **999**
M-funkce pro orientaci infračerveného snímače před každým měřením	**MP6161** Funkce není aktivní: **0** Orientace přímo přes NC: **-1** M-funkce pro orientaci dotykové sondy: **1 až 999**
Orientační úhel pro infračervený snímač	**MP6162** **0** až **359,9999** [°]
Rozdíl mezi aktuálním úhlem orientace a úhlem orientace z MP 6162, od něhož se má realizovat orientace vřetena	**MP6163** **0** až **3,0000** [°]
Automatický provoz: automatická orientace infračerveného snímače před snímáním do programovaného směru snímání	**MP6165** Funkce není aktivní: **0** Orientovat infračervený snímač: **1**
Ruční provoz: korekce směru snímání s ohledem na aktivní základní natočení	**MP6166** Funkce není aktivní: **0** Zohlednit základní natočení: **1**
Vícenásobné měření pro programovatelnou snímací funkci	**MP6170** **1** až **3**
Pásmo spolehlivosti pro vícenásobné měření	**MP6171** **0,001** až **0,999** [mm]
Automatický kalibrační cyklus: střed kalibračního prstence v ose X vztažený k nulovému bodu stroje	**MP6180.0 (rozsah pojezdu 1) až MP6180.2 (rozsah pojezdu 3)** **0** až **99 999,9999** [mm]
Automatický kalibrační cyklus: střed kalibračního prstence v ose Y vztažený k nulovému bodu stroje	**MP6181.x (rozsah pojezdu 1) až MP6181.2 (rozsah pojezdu 3)** **0** až **99 999,9999** [mm]
Automatický kalibrační cyklus: horní hrana kalibračního prstence v ose Z vztažená k nulovému bodu stroje	**MP6182.x (rozsah pojezdu 1) až MP6182.2 (rozsah pojezdu 3)** **0** až **99 999,9999** [mm]
Automatický kalibrační cyklus: vzdálenost pod horní hranou prstence, k níž TNC kalibraci provádí	**MP6185.x (rozsah pojezdu 1) až MP6185.2 (rozsah pojezdu 3)** **0,1** až **99 999,9999** [mm]

3D-dotykové sondy	
Proměření rádiusu sondou TT 130: směr snímání	**MP6505.0 (rozsah pojezdu 1) až 6505.2 (rozsah pojezdu 3)** Kladný směr snímání ve vztažné ose úhlu (osa 0 °): **0** Kladný směr snímání v ose +90 °: **1** Záporný směr snímání ve vztažné ose úhlu (osa 0 °): **2** Záporný směr snímání v ose +90 °: **3**
Posuv při snímání pro druhé měření s TT 130, tvar hrotu, korekce v TOOL.T	**MP6507** Výpočet posuvu při snímání pro druhé měření sondou TT 130, s konstantní tolerancí: **Bit 0 = 0** Výpočet posuvu při snímání pro druhé měření sondou TT 130, s proměnnou tolerancí: **Bit 0 = 1** Konstantní posuv při snímání pro druhé měření sondou TT 130: **Bit 1 = 1**
Maximálně přípustná chyba měření s TT 130 při měření s rotujícím nástrojem	**MP6510.0** **0,001** až **0,999** [mm] (doporučení: 0,005 mm)
Nutné pro výpočet posuvu při snímání ve spojení s MP6570	**MP6510.1** **0,001** až **0,999** [mm] (doporučení: 0,01 mm)
Posuv při snímání pro TT 130 při stojícím nástroji	**MP6520** **1** až **3 000** [mm/min]
Měření rádiusu s TT 130: Vzdálenost dolní hrany nástroje od horní hrany snímacího hrotu	**MP6530.0 (rozsah pojezdu 1) až MP6530.2 (rozsah pojezdu 3)** **0,001** až **99,9999** [mm]
Bezpečná vzdálenost v ose vřetena nad hrotem sondy TT 130 při předpolohování	**MP6540.0** **0,001** až **30 000,000** [mm]
Bezpečnostní pásmo v rovině obrábění kolem hrotu sondy TT 130 při předpolohování	**MP6540.1** **0,001** až **30 000,000** [mm]
Rychloposuv ve snímacím cyklu pro TT 130	**MP6550** **10** až **10 000** [mm/min]
M-funkce pro orientaci vřetena při proměřování jednotlivých břitů	**MP6560** **0** až **999** **-1**: funkce není aktivní
Měření s rotujícím nástrojem: přípustná oběžná rychlost na obvodu frézy	**MP6570** **1,000** až **120,000** [m/min]
Nutné pro výpočet otáček a posuvu při snímání	
Měření s rotujícím nástrojem: maximální přípustné otáčky	**MP6572** **0,000** až **1 000,000** [U/min] Při zadání 0 se otáčky omezí na 1000 ot/min.

3D-dotykové sondy	
Souřadnice středu snímacího hrotu TT-120 vztažené k nulovému bodu stroje	**MP6580.0 (rozsah pojezdu 1)** Osa X **MP6580.1 (rozsah pojezdu 1)** Osa Y **MP6580.2 (rozsah pojezdu 1)** Osa Z **MP6581.0 (rozsah pojezdu 2)** Osa X **MP6581.1 (rozsah pojezdu 2)** Osa Y **MP6581.2 (rozsah pojezdu 2)** Osa Z **MP6582.0 (rozsah pojezdu 3)** Osa X **MP6582.1 (rozsah pojezdu 3)** Osa Y **MP6582.2 (rozsah pojezdu 3)** Osa Z
Monitorování polohy rotačních a paralelních os	**MP6585** Funkce není aktivní: **0** monitorovat polohu os, definovatelné pro každou osu jako bitově kódované: **1**
Definice rotačních a paralelních os, které se mají monitorovat	**MP6586.0** Nesledovat polohu osy A: **0** Monitorovat polohu osy A: **1** **MP6586.1** Nesledovat polohu osy B: **0** Monitorovat polohu osy B: **1** **MP6586.2** Nesledovat polohu osy C: **0** Monitorovat polohu osy C: **1** **MP6586.3** Nesledovat polohu osy U: **0** Monitorovat polohu osy U: **1** **MP6586.4** Nesledovat polohu osy V: **0** Monitorovat polohu osy V: **1** **MP6586.5** Nesledovat polohu osy W: **0** Monitorovat polohu osy W: **1**

3D-dotykové sondy

KinematicsOpt: hranice tolerance pro chybová hlášení v režimu Optimalizovat	**MP6600** **0,001** až **0,999**
KinematicsOpt: maximální povolená odchylka od zadaného rádiusu kalibrační kuličky	**MP6601** **0,01** až **0,1**
KinematicsOpt: M-Funkce pro polohování rotační osy:	**MP6602** Funkce není aktivní: **-1** Provést polohování rotační osy přes definovanou přídavnou funkci: **0 až 9 999**

Zobrazení TNC, TNC-editoru

Cykly 17, 18 a 207: orientace vřetena na počátku cyklu	**MP7160** Orientaci vřetena provádět: **0** Orientaci vřetena neprovádět: **1**
Zřízení programovacího pracoviště	**MP7210** TNC se strojem: **0** TNC jako programovací pracoviště s aktivním PLC: **1** TNC jako programovací pracoviště bez aktivního PLC: **2**
Potvrzení dialogu po zapnutí ohledně přerušení proudu	**MP7212** Potvrzovat klávesou: **0** Potvrzovat automaticky: **1**
Programování podle DIN/ISO: stanovení kroku číslování bloků	**MP7220** **0** až **150**
Blokování volby typů souborů	**MP7224.0** Softtlačítky jsou volitelné všechny typy souborů: **%0000000** Blokování volby programů HEIDENHAIN (softtlačítko UKAŽ.H): **Bit 0 = 1** Blokování volby programů DIN/ISO (softtlačítko UKAŽ .I): **Bit 1 = 1** Blokování volby tabulek nástrojů (softtlačítko UKAŽ .T): **Bit 2 = 1** Blokování volby tabulek nulových bodů (softtlačítko UKAŽ .D): **Bit 3 = 1** Blokování volby tabulek palet (softtlačítko UKAŽ .P):**Bit 4 = 1** Blokování volby textových souborů (softtlačítko UKAŽ .A): **Bit 5 = 1** Blokování volby tabulek bodů (softtlačítko UKAŽ .PNT): **Bit 6 = 1**
Blokování editace typů souborů **Upozornění:** Zablokujete-li určité typy souborů, smaže TNC všechny soubory tohoto typu.	**MP7224.1** Editor neblokovat: **%0000000** Zablokovat editor pro ■ Programy HEIDENHAIN: **Bit 0 = 1** ■ Programy podle DIN/ISO: **Bit 1 = 1** ■ Tabulky nástrojů: **Bit 2 = 1** ■ Tabulky nulových bodů: **Bit 3 = 1** ■ Tabulky palet: **Bit 4 = 1** ■ Textové soubory: **Bit 5 = 1** ■ Tabulky bodů: **Bit 6 = 1**

Zobrazení TNC, TNC-editoru	
Zablokovat softtlačítka u tabulek	**MP7224.2** Neblokovat softtlačítko EDITOVÁNÍ VYP/ZAP: **%0000000** Zablokovat softtlačítko EDITOVÁNÍ VYP/ZAP pro ■ Bez funkce: **Bit 0 = 1** ■ Bez funkce: **Bit 1 = 1** ■ Tabulky nástrojů: **Bit 2 = 1** ■ Tabulky nulových bodů: **Bit 3 = 1** ■ Tabulky palet: **Bit 4 = 1** ■ Bez funkce: **Bit 5 = 1** ■ Tabulky bodů: **Bit 6 = 1**
Konfigurace tabulek palet	**MP7226.0** Tabulka palet není aktivní: **0** Počet palet v každé tabulce palet: **1** až **255**
Konfigurace souborů nulových bodů	**MP7226.1** Tabulka nulových bodů není aktivní: **0** Počet nulových bodů v každé tabulce nulových bodů: **1** až **255**
Délka programu, do níž se kontrolují čísla LBL (návěstí)	**MP7229.0** Bloky **100** až **9 999**
Délka programu, do níž se kontrolují bloky FK	**MP7229.1** Bloky **100** až **9 999**
Definice jazyka dialogu	**MP7230.0 až MP7230.3** Anglicky: **0** Německy: **1** Česky: **2** Francouzsky: **3** Italsky: **4** Španělsky: **5** Portugalsky: **6** Švédsky: **7** Dánsky: **8** Finsky: **9** Nizozemsky: **10** Polsky: **11** Maďarsky: **12** Rezervováno: **13** Rusky (sada znaků azbuky): **14** (možné pouze pro MC 422 B) Čínsky (zjednodušeně): **15** (možné pouze pro MC 422 B) Čínsky (tradičně): **16** (možné pouze pro MC 422 B) Slovinsky: **17** (možné pouze od MC 422 B, **volitelný software**) Norsky: **18** (možné pouze od MC 422 B, **volitelný software**) Slovensky: **19** (možné pouze od MC 422 B, **volitelný software**) Lotyšsky: **20** (možné pouze od MC 422 B, **volitelný software**) Korejsky: **21** (možné pouze od MC 422 B, **volitelný software**) Estonsky: **22** (možné pouze od MC 422 B, **volitelný software**) Turecky: **23** (možné pouze od MC 422 B, **volitelný software**) Rumunsky: **24** (možné pouze od MC 422 B, **volitelný software**) Litevsky: **25** (možné pouze od MC 422 B, **volitelný software**)

Zobrazení TNC, TNC-editoru	
Konfigurace tabulky nástrojů	**MP7260** Není aktivní: **0** Počet nástrojů, který TNC generuje při založení nové tabulky nástrojů: **1** až **254** Potřebujete-li více než 254 nástrojů, můžete tabulku nástrojů rozšířit funkcí VLOŽIT N ŘÁDKŮ NA KONEC, viz „Nástrojová data”, strana 164
Konfigurace tabulky pozic nástrojů	**MP7261.0 (zásobník 1)** **MP7261.1 (zásobník 2)** **MP7261.2 (zásobník 3)** **MP7261.3 (zásobník 4)** **MP7261.4 (zásobník 5)** **MP7261.5 (zásobník 6)** **MP7261.6 (zásobník 7)** **MP7261.7 (zásobník 8)** Není aktivní: **0** Počet míst v zásobníku nástrojů: **1** až **9999** Je-li v MP 7261.1 až MP7261.7 zapsaná hodnota 0, použije TNC pouze jeden zásobník nástrojů.
Indexování čísel nástrojů k uložení více korekčních dat k jednomu číslu nástroje	**MP7262** Neindexovat: **0** Počet povolených indexů: **1** až **9**
Konfigurace tabulky nástrojů a tabulky pozic	**MP7263** Nastavení konfigurace pro tabulku nástrojů a tabulku pozic: **%0000** ■ Zobrazovat softtlačítko TABULKA POZIC v tabulce nástrojů: **Bit 0 = 0** ■ Nezobrazovat softtlačítko TABULKA POZIC v tabulce nástrojů: **Bit 0 = 1** ■ Externí přenos dat: Přenášet pouze zobrazené sloupce: **Bit 1 = 0** ■ Externí přenos dat: Přenášet všechny sloupce: **Bit 1 = 1** ■ Zobrazovat softtlačítko EDIT ZAP/VYP v tabulce pozic: **Bit 2 = 0** ■ Nezobrazovat softtlačítko EDIT ZAP/VYP v tabulce pozic: **Bit 2 = 1** ■ Softtlačítka VYNULOVAT SLOUPEC T a VYNULOVAT TABULKU POZIC jsou aktivní: **Bit 3 = 0** ■ Softtlačítka VYNULOVAT SLOUPEC T a VYNULOVAT TABULKU POZIC nejsou aktivní: **Bit 3 = 1** ■ Mazání nástrojů není povoleno, pokud stojí v tabulce míst: **Bit 4 = 0** ■ Mazání nástrojů je povoleno, pokud stojí v tabulce míst, uživatel musí smazání potvrdit: **Bit 4 = 1** ■ Mazání nástrojů stojících v tabulce nástrojů provést s potvrzením: **Bit 5 = 0** ■ Mazání nástrojů stojících v tabulce nástrojů provést bez potvrzení: **Bit 5 = 1** ■ Indexované nástroje smazat bez potvrzení: **Bit 6 = 0** ■ Indexované nástroje smazat s potvrzením: **Bit 6 = 1**

Zobrazení TNC, TNC-editoru

Konfigurace tabulky nástrojů (neuvádět: 0); číslo sloupce v tabulce nástrojů pro

MP7266.0
Název nástroje – NAME: **0** až **42**; šířka sloupce: 16 znaků
MP7266.1
Délka nástroje – L: **0** až **42**; šířka sloupce: 11 znaků
MP7266.2
Rádius nástroje – R: **0** až **42**; šířka sloupce: 11 znaků
MP7266.3
Rádius nástroje 2 - R2: **0** až **42**; šířka sloupce: 11 znaků
MP7266.4
Přídavek délky – DL: **0** až **42**; šířka sloupce: 8 znaků
MP7266.5
Přídavek rádiusu – DR: **0** až **42**; šířka sloupce: 8 znaků
MP7266.6
Přídavek rádiusu 2 – DR2: **0** až **42**; šířka sloupce: 8 znaků
MP7266.7
Nástroj zablokován – TL: **0** až **42**; šířka sloupce: 2 znaky
MP7266.8
Sesterský nástroj – RT: **0** až **42**; šířka sloupce: 3 znaky
MP7266.9
Maximální životnost – TIME1: **0** až **42**; šířka sloupce: 5 znaků
MP7266.10
Maximální životnost při TOOL CALL – TIME2: **0** až **42**; šířka sloupce: 5 znaků
MP7266.11
Aktuální čas nasazení – CUR. TIME: **0** až **42**; šířka sloupce: 8 znaků
MP7266.12
Komentář k nástroji – DOC: **0** až **42**; šířka sloupce: 16 znaků
MP7266.13
Počet břitů – CUT.: **0** až **42**; šířka sloupce: 4 znaky
MP7266.14
Tolerance pro rozpoznávání opotřebení délky nástroje – LTOL: **0** až **42**; šířka sloupce: 6 znaků
MP7266.15
Tolerance pro rozpoznávání opotřebení rádiusu nástroje – RTOL: **0** až **42**; šířka sloupce: 6 znaků
MP7266.16
Směr řezu – DIRECT.: **0** až **42**; šířka sloupce: 7 znaků
MP7266.17
PLC-stav – PLC: **0** až **42**; šířka sloupce: 9 znaků
MP7266.18
Přídavné přesazení nástroje v ose nástroje vůči MP6530 – TT:L-OFFS: **0** až **42**;
šířka sloupce: 11 znaků
MP7266.19
Přesazení nástroje mezi středem snímacího hrotu a středem nástroje – TT:R-OFFS: **0** až **42**;
šířka sloupce: 11 znaků

Zobrazení TNC, TNC-editoru	
Konfigurace tabulky nástrojů (neuvádět: 0); číslo sloupce v tabulce nástrojů pro	**MP7266.20** Tolerance délky nástroje pro rozpoznávání ulomení – LBREAK: **0** až **42**; šířka sloupce: 6 znaků **MP7266.21** Tolerance rádiusu nástroje pro rozpoznávání ulomení – RBREAK: **0** až **42**; šířka sloupce: 6 znaků **MP7266.22** Délka břitu (cyklus 22) – LCUTS: **0** až **42**; šířka sloupce: 11 znaků **MP7266.23** Maximální úhel zanořování (cyklus 22) – ANGLE: **0** až **42**; šířka sloupce: 7 znaků **MP7266.24** Typ nástroje – TYP: **0** až **42**; šířka sloupce: 5 znaků **MP7266.25** Řezný materiál nástroje – TMAT: **0** až **42**; šířka sloupce: 16 znaků **MP7266.26** Tabulka řezných podmínek – CDT: **0** až **42**; šířka sloupce: 16 znaků **MP7266.27** Hodnota PLC – PLC-VAL: **0** až **42**; šířka sloupce: 11 znaků **MP7266.28** Středové přesazení dotykového hrotu v hlavní ose – CAL-OFF1: **0** až **42**; šířka sloupce: 11 znaků **MP7266.29** Středové přesazení dotykového hrotu ve vedlejší ose – CAL-OFF2: **0** až **42**; šířka sloupce: 11 znaků **MP7266.30** Úhel vřetena při kalibraci – CALL-ANG: **0** až **42**; šířka sloupce: 11 znaků **MP7266.31** Typ nástroje do tabulky pozic nástrojů – PTYP: **0** až **42**; šířka sloupce: 2 znaky **MP7266.32** Hraniční otáčky vřetena – NMAX: **0** až **42**; šířka sloupce: 6 znaků **MP7266.33** Odjetí při NC-stop – LIFTOFF: **0** až **42**; šířka sloupce: 1 znak **MP7266.34** Funkce závislá na daném stroji – P1: **0** až **42**; šířka sloupce: 10 znaků **MP7266.35** Funkce závislá na daném stroji – P2: **0** až **42**; šířka sloupce: 10 znaků **MP7266.36** Funkce závislá na daném stroji – P3: **0** až **42**; šířka sloupce: 10 znaků **MP7266.37** Popis kinematiky pro daný nástroj – KINEMATIC: **0** až **42**; šířka sloupce: 16 znaků **MP7266.38** Vrcholový úhel T_ANGLE: **0** až **42**; šířka sloupce: 9 znaků **MP7266.39** Stoupání závitu PITCH: **0** až **42**; šířka sloupce: 10 znaků **MP7266.40** Adaptivní regulace posuvu AFC: **0** až **42**; šířka sloupce: 10 znaků **MP7266.41** Tolerance pro rozpoznávání opotřebení rádiusu nástroje 2 – R2TOL: **0** až **42**; šířka sloupce: 6 znaků **MP7266.42** Název tabulky korekčních hodnot pro korekturu rádiusu 3D-nástroje závisející na úhlu záběru **MP7266.43** Datum / Čas posledního vyvolání nástroje

Zobrazení TNC, TNC-editoru	
Konfigurace tabulky míst nástrojů (neuvádět: 0); číslo sloupce v tabulce pozic pro	**MP7267.0** Číslo nástroje – T: **0** až **20** **MP7267.1** Speciální nástroje – ST: **0** až **20** **MP7267.2** Pevné místo – F: **0** až **20** **MP7267.3** Zablokované místo – L: **0** až **20** **MP7267.4** PLC – stav – PLC: **0** až **20** **MP7267.5** Jméno nástroje z tabulky nástrojů – TNAME: **0** až **20** **MP7267.6** Komentář z tabulky nástrojů – DOC: **0** až **20** **MP7267.7** Typ nástroje – PTYP: **0** až **20** **MP7267.8** Hodnota pro PLC – P1: **0** až **20** **MP7267.9** Hodnota pro PLC – P2: **0** až **20** **MP7267.10** Hodnota pro PLC – P3: **0** až **20** **MP7267.11** Hodnota pro PLC – P4: **0** až **20** **MP7267.12** Hodnota pro PLC – P5: **0** až **20** **MP7267.13** Rezervované místo – RSV: **0** až **20** **MP7267.14** Zablokovat místo nahoře - LOCKED_ABOVE: **0** až **20** **MP7267.15** Zablokovat místo dole - LOCKED_BELOW: **0** až **20** **MP7267.16** Zablokovat místo vlevo - LOCKED_LEFT: **0** až **20** **MP7267.17** Zablokovat místo vpravo - LOCKED_RIGHT: **0** až **20** **MP7267.18** S1-hodnota pro PLC – P6: **0** až **20** **MP7267.19** S2-hodnota pro PLC – P7: **0** až **20**
Režim Ruční provoz: Indikace posuvu	**MP7270** Posuv F zobrazovat pouze tehdy, je-li stisknuto směrové tlačítko osy: **0** Posuv F zobrazovat i tehdy, není-li stisknuto žádné směrové tlačítko (posuv definovaný softtlačítkem F nebo posuv „nejpomalejší“ osy): **1**
Definice desetinného znaku	**MP7280** Jako desetinný znak zobrazovat čárku: **0** Jako desetinný znak zobrazovat tečku: **1**
Indikace polohy v ose nástroje	**MP7285** Indikace se vztahuje ke vztažnému bodu nástroje: **0** Indikace v ose nástroje se vztahuje k čelní ploše nástroje: **1**

Zobrazení TNC, TNC-editoru	
Krok indikace pro polohu vřetena	**MP7289** 0,1 °: **0** 0,05 °: **1** 0,01 °: **2** 0,005 °: **3** 0,001 °: **4** 0,0005 °: **5** 0,0001 °: **6**
Krok indikace	**MP7290.0 (osa X) až MP7290.13 (14. osa)** 0,1 mm: **0** 0,05 mm: **1** 0,01 mm: **2** 0,005 mm: **3** 0,001 mm: **4** 0,0005 mm: **5** 0,0001 mm: **6**
Zablokovat „Nastavení vztažného bodu“ v Preset-tabulce (tabulka předvoleb)	**MP7294** Nastavení vztažného bodu neblokovat: **%00000000000000** Blokovat nastavení vztažného bodu v ose X: **Bit 0 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v ose Y: **Bit 1 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v ose Z: **Bit 2 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu ve IV. ose: **Bit 3 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v V. ose: **Bit 4 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 6. ose: **Bit 5 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 7. ose: **Bit 6 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 8. ose: **Bit 7 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 9. ose: **Bit 8 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 10. ose: **Bit 9 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 11. ose: **Bit 10 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu ve 12. ose: **Bit 11 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu ve 13. ose: **Bit 12 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu ve 14. ose: **Bit 13 = 1**
Blokování nastavení vztažného bodu	**MP7295** Nastavení vztažného bodu neblokovat: **%00000000000000** Blokovat nastavení vztažného bodu v ose X: **Bit 0 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v ose Y: **Bit 1 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v ose Z: **Bit 2 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu ve IV. ose: **Bit 3 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v V. ose: **Bit 4 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 6. ose: **Bit 5 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 7. ose: **Bit 6 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 8. ose: **Bit 7 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 9. ose: **Bit 8 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 10. ose: **Bit 9 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu v 11. ose: **Bit 10 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu ve 12. ose: **Bit 11 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu ve 13. ose: **Bit 12 = 1** Blokovat nastavení vztažného bodu ve 14. ose: **Bit 13 = 1**
Blokování nastavení vztažného bodu oranžovými osovými klávesami	**MP7296** Nastavení vztažného bodu neblokovat: **0** Blokovat nastavení vztažného bodu oranžovými osovými klávesami: **1**

Zobrazení TNC, TNC-editoru	
Nulování zobrazení stavu, Q-parametrů, nástrojových dat a doby obrábění	**MP7300** Vynulovat vše při navolení programu: **0** Vynulovat vše při navolení programu a při M2, M30, END PGM: **1** Při navolení programu vynulovat jen zobrazení stavu, dobu obrábění a nástrojová data: **2** Při navolení programu a při M2, M30, END PGM vynulovat jen zobrazení stavu, dobu obrábění a nástrojová data: **3** Při navolení programu vynulovat zobrazení stavu, dobu obrábění a Q-parametry: **4** Při navolení programu a při M2, M30, END PGM vynulovat zobrazení stavu, dobu obrábění a Q-parametry: **5** Při navolení programu vynulovat zobrazení stavu a dobu obrábění: **6** Při navolení programu a při M2, M30, END PGM vynulovat zobrazení stavu a dobu obrábění: **7**
Definice pro zobrazení grafiky	**MP7310** Grafické zobrazení ve třech rovinách podle DIN 6, část 1, projekční metoda 1: **Bit 0 = 0** Grafické zobrazení ve třech rovinách podle DIN 6, část 1, projekční metoda 2: **Bit 0 = 1** Nový BLK FORM při cyklu 7 NULOVÝ BOD zobrazit vztažený ke starému nulovému bodu: **Bit 2 = 0** Nový BLK FORM při cyklu 7 NULOVÝ BOD zobrazit vztažený k novému nulovému bodu: **Bit 2 = 1** Při zobrazení ve třech rovinách polohu kurzoru nezobrazovat: **Bit 4 = 0** Při zobrazení ve třech rovinách polohu kurzoru zobrazovat: **Bit 4 = 1** Softwarové funkce nové 3D-grafiky jsou aktivní: **Bit 5 = 0** Softwarové funkce nové 3D-grafiky nejsou aktivní: **Bit 5 = 1**
Ohraničení simulované délky břitu nástroje. Účinné pouze není-li definován žádný LCUTS.	**MP7312** **0** až **99 999,9999** [mm] Koeficient, kterým se bude násobit průměr nástroje ke zvýšení rychlosti simulace. Při zadání 0 předpokládá TNC nekonečně dlouhý břit, což výrazně prodlužuje trvání simulace.
Grafická simulace bez programované osy vřetena: Rádius nástroje	**MP7315** **0** až **99 999,9999** [mm]
Grafická simulace bez programované osy vřetena: hloubka průniku	**MP7316** **0** až **99 999,9999** [mm]
Grafická simulace bez programované osy vřetena: M-funkce pro start	**MP7317.0** **0** až **88** (0: funkce není aktivní)

Zobrazení TNC, TNC-editoru	
Grafická simulace bez programované osy vřetena: M-funkce pro konec	**MP7317.1** **0** až **88** (0: funkce není aktivní)
Nastavení spořiče obrazovky	**MP7392.0** **0** až **99** [min] čas v minutách, po němž se zapne šetřič obrazovky (0: funkce není aktivní) **MP7392.1** Není aktivní žádný šetřič obrazovky: **0** Standardní šetřič obrazovky serveru X: **1** Čárový vzor 3D: **2**

Obrábění a provádění programu	
Účinnost cyklu 11 ZMĚNA MĚŘÍTKA	**MP7410** ZMĚNA MĚŘÍTKA působí ve 3 osách: **0** ZMĚNA MĚŘÍTKA působí pouze v rovině obrábění: **1**
Správa nástrojových dat / kalibračních dat	**MP7411** TNC uloží interně kalibrační údaje pro 3D-snímací sondu: **+0** TNC používá jako kalibrační údaje pro 3D-snímací sondu korekční hodnoty snímací sondy z tabulky nástrojů: **+1**
SL-cykly	**MP7420** Pro cykly 21, 22, 23, 24 platí: Kanál kolem obrysu frézovat ve smyslu hodinových ručiček pro ostrůvky a proti smyslu hodinových ručiček pro kapsy: **Bit 0 = 0** Kanál kolem obrysu frézovat ve smyslu hodinových ručiček pro kapsy a proti smyslu hodinových ručiček pro ostrůvky: **Bit 0 = 1** Obrysový kanál vyfrézovat před vyhrubováním: **Bit 1 = 0** Obrysový kanál vyfrézovat po vyhrubování: **Bit 1 = 1** Sjednotit korigované obrysy: **Bit 2 = 0** Sjednotit nekorigované obrysy: **Bit 2 = 1** Vyhrubovávat vždy až do hloubky kapsy: **Bit 3 = 0** Kapsu úplně ofrézovat a vyhrubovat před každým dalším přísuvem: **Bit 3 = 1** Pro cykly 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24 platí: Na konci cyklu najet nástrojem na poslední polohu naprogramovanou před vyvoláním cyklu: **Bit 4 = 0** Na konci cyklu pouze vyjet nástrojem v ose vřetena: **Bit 4 = 1**
Cyklus 4 FRÉZOVÁNÍ KAPES, cyklus 5 KRUHOVÁ KAPSA: koeficient překrytí	**MP7430** **0,1** až **1,414**
Přípustná odchylka rádiusu kruhu v koncovém bodě kruhu v porovnání s počátečním bodem kruhu	**MP7431** **0,0001** až **0,016** [mm]
Tolerance koncového vypínače pro M140 a M150	**MP7432** Funkce není aktivní: **0** Tolerance, o kterou se smí přejet softwarový koncový vypínač s M140/M150: **0,0001 až 1,0000**
Účinek různých přídavných funkcí M **Upozornění:** Koeficienty k_V definuje výrobce stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.	**MP7440** Stop provádění programu při M6: **Bit 0 = 0** Bez zastavení provádění programu při M6: **Bit 0 = 1** Bez vyvolání cyklu při M89: **Bit 1 = 0** Vyvolání cyklu při M89: **Bit 1 = 1** Stop provádění programu při M-funkcích: **Bit 2 = 0** Bez zastavení provádění programu při M-funkcích: **Bit 2 = 1**Koeficienty k_V nelze přes M105 a M106 přepínat: **Bit 3 = 0**Koeficienty k_V lze přes M105 a M106 přepínat: **Bit 3 = 1** Posuv v ose nástroje s M103 F.. Snížení není aktivní: **Bit 4 = 0** Posuv v ose nástroje s M103 F.. Snížení je aktivní: **Bit 4 = 1** Rezervováno: **Bit 5** Přesné zastavení při polohování s rotačními osami není aktivní: **Bit 6 = 0** Přesné zastavení při polohování s rotačními osami je aktivní: **Bit 6 = 1**

Obrábění a provádění programu	
Chybové hlášení při vyvolání cyklu	**MP7441** Vydání chybového hlášení, není-li M3/M4 aktivní: **Bit 0 = 0** Potlačení chybového hlášení, není-li M3/M4 aktivní: **Bit 0 = 1** Rezervováno: **Bit 1** Potlačení chybového hlášení, je-li naprogramována kladná hloubka: **Bit 2 = 0** Vydání chybového hlášení, je-li naprogramována kladná hloubka: **Bit 2 = 1**
M-funkce pro orientaci vřetena v obráběcích cyklech	**MP7442** Funkce není aktivní: **0** Orientace přímo přes NC: **-1** M-funkce pro orientaci vřetena: **1 až 999**
Maximální dráhová rychlost při override posuvu 100 % v provozních režimech provádění programu	**MP7470** **0** až **99 999** [mm/min]
Posuv pro kompenzační pohyby rotačních os	**MP7471** **0** až **99 999** [mm/min]
Strojní parametr kompatibility pro tabulku nulových bodů	**MP7475** Posunutí nulového bodu se vztahují k nulovému bodu obrobku: **0** Při zadání **1** do starších řídicích systémů TNC a do softwaru 340 420-xx se vztahují posunutí nulového bodu k nulovému bodu stroje. Tato funkce již není k dispozici. Namísto tabulek nulových bodů, vztahujících se k REF, se musí nyní používat tabulka Preset (viz „Správa vztažného bodu pomocí tabulky Preset” na stránce 464)
Doba, která se má započítat dodatečně do doby používání	**MP7485** **0** až **100** [%]

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“.

Uvědomte si prosím, že PINy 6 a 8 spojovacího kabelu 274 545 jsou přemostěny.

Při použití adaptérového bloku s 25 piny:

TNC		VB 365 725-xx			Adaptérový blok 310 085-01		VB 274 545-xx		
Kolíček	Obsazení	Zásuvka	Barva	Zásuvka	Kolíček	Zásuvka	Kolíček	Barva	Zásuvka
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	CTS	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 355 484-xx			Adaptérový blok 363 987-02		VB 366 964-xx		
Kolíček	Obsazení	Zásuvka	Barva	Kolíček	Zásuvka	Kolíček	Zásuvka	Barva	Zásuvka
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	CTS	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 363 987-02		VB 366 964-xx		
Zásuvka	Kolíček	Zásuvka	Barva	Zásuvka
1	1	1	červená	1
2	2	2	žlutá	3
3	3	3	bílá	2
4	4	4	hnědá	6
5	5	5	černá	5
6	6	6	fialová	4
7	7	7	šedivá	8
8	8	8	bílá/zelená	7
9	9	9	zelená	9
Kostra	Kostra	Kostra	Vnější stínění	Kostra

Rozhraní V.11/RS-422

K rozhraní V.11 se připojují pouze cizí zařízení.

Rozhraní splňuje požadavky EN 50 178 na „Bezpečné oddělení od sítě“.

Zapojení konektorů na logické jednotce TNC (X28) a na adaptérovém bloku je identické.

TNC		VB 355 484-xx			Adaptérový blok 363 987-01	
Zásuvka	Obsazení	Kolíček	Barva	Zásuvka	Kolíček	Zásuvka
1	RTS	1	červená	1	1	1
2	DTR	2	žlutá	2	2	2
3	$\overline{\text{RXD}}$	3	bílá	3	3	3
4	$\overline{\text{TXD}}$	4	hnědá	4	4	4
5	Signálová zem	5	černá	5	5	5
6	CTS	6	fialová	6	6	6
7	DSR	7	šedivá	7	7	7
8	RXD	8	bílá/zelená	8	8	8
9	TXD	9	zelená	9	9	9
Kostra	Vnější stínění	Kostra	Vnější stínění	Kostra	Kostra	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
- □ Opce os
- ◆ Volitelný software 1
- ● Volitelný software 2

Uživatelské funkce	
Krátký popis	■ Základní provedení: 3 osy plus vřeteno ■ Čtvrtá NC-osa plus pomocná osa nebo □ 8 dalších os nebo 7 dalších os plus druhé vřeteno ■ Digitální řízení proudu a otáček
Zadávání programu	V popisném dialogu HEIDENHAIN, se smarT.NC a podle DIN/ISO
Údaje o polohách	■ Cílové polohy přímek a kruhů v pravoúhlých nebo v polárních souřadnicích ■ Absolutní nebo přírůstkové rozměry ■ Zobrazení a zadávání v mm nebo v palcích ■ Zobrazení dráhy ručního posuvu při obrábění s proložením ručním kolečkem
Korekce nástrojů	■ Rádius nástroje v rovině obrábění a délka nástroje ■ Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu až o 99 bloků (M120) ● Trojrozměrná korekce rádiusu nástroje pro dodatečnou změnu nástrojových dat, aniž by se musel program znovu propočítávat
Tabulky nástrojů	Více nástrojových tabulek, každá až s 30 000 nástroji
Tabulky řezných podmínek	Tabulky řezných podmínek pro automatický výpočet otáček vřetena a posuvu z údajů příslušného nástroje (řezná rychlost, posuv na zub)
Konstantní dráhová rychlost	■ Vztažená k dráze středu nástroje ■ Vztažená k břitu nástroje
Paralelní provoz	Vytváření programu s grafickou podporou, zatímco se zpracovává jiný program
3D-obrábění (volitelný software 2)	● 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) ● Udržování nástroje kolmo k obrysu ● Korekce rádiusu nástroje kolmo ke směru pohybu a směru nástroje ● Spline-interpolace
Obrábění na otočném stole (volitelný software 1)	◆ Programování obrysů na rozvinutém válci ◆ Posuv v mm/min

Uživatelské funkce	
Obrysové prvky	■ Přímka ■ Zkosená hrana ■ Kruhová dráha ■ Střed kruhu ■ Rádius kruhu ■ Tangenciálně se napojující kruhová dráha ■ Zaoblení rohů
Najíždění a opouštění obrysu	■ Přes přímky: tangenciálně nebo kolmo ■ Přes kruh
Volné programování obrysů FK	■ Volné programování obrysů FK v popisném dialogu HEIDENHAIN s grafickou podporou pro obrobky, které nejsou okótovány podle NC-zásad.
Programové skoky	■ Podprogramy ■ Opakování částí programu ■ Libovolný program jako podprogram
Obráběcí cykly	■ Vrtací cykly k vrtání, hlubokému vrtání, vystružování, vyvrtávání, zahlubování, vrtání (řezání) závitů s vyrovnávací hlavou a bez ní ■ Cykly pro frézování vnitřních a vnějších závitů ■ Hrubování a dokončování pravoúhlé a kruhové kapsy ■ Cykly k plošnému frézování rovných a šikmých ploch ■ Cykly k frézování rovných a kruhových drážek ■ Bodový rastr na kruhu a na přímce ■ Obrysová kapsa – také paralelně s obrysem ■ Jednotlivý obrys ■ Kromě toho lze integrovat cykly výrobce – speciální obráběcí cykly připravené výrobcem stroje
Transformace (přepočet) souřadnic	■ Posunutí, otáčení, zrcadlení ■ Koeficient změny měřítka (pro jednotlivé osy) ◆ Naklopení roviny obrábění (volitelný software 1)
Q-parametry Programování s proměnnými	■ Matematické funkce =, +, –, *, /, sin α , cos α ■ Logické propojení (=, =/ , <, >) ■ Výpočty se závorkami ■ tg α , arkus sin, arkus cos, arkus tg, a^n, e^n, ln, log, absolutní hodnota čísla, konstanta π , negace, odříznutí míst za nebo před desetinnou čárkou ■ Funkce pro výpočet kruhu ■ Řetězcové parametry
Programovací pomůcky	■ Kalkulátor ■ Kontextová nápověda při chybových hlášeních ■ Kontextová nápověda TNCguide (funkce FCL 3) ■ Grafická podpora při programování cyklů ■ Komentářové bloky v NC-programu

Uživatelské funkce	
Teach-In	■ Aktuální polohy se přebírají přímo do NC-programu
Testovací grafika Druhy zobrazení	Grafická simulace průběhu obrábění, i když se právě zpracovává jiný program ■ Půdorys (pohled shora) / zobrazení ve 3 rovinách / 3D-zobrazení ■ Zvětšení výřezu
Programovací grafika	■ V režimu "Program zadat" se také kreslí zadávané NC-bloky (2D-čárová grafika) i když se právě zpracovává jiný program.
Grafika obrábění Druhy zobrazení	■ Grafické zobrazení zpracovávaných programů s náhledem / zobrazením ve 3 rovinách / 3D-zobrazením
Doba obrábění	■ Výpočet doby obrábění v provozním režimu „Test Programu” ■ Zobrazení aktuální doby obrábění v provozních režimech provádění programu
Opětné najetí na obrys	■ Přechod na libovolný blok v programu a najetí do vypočítané cílové polohy pro pokračování v obrábění ■ Přerušení programu, opuštění obrysu a opětné najetí
Tabulky nulových bodů	■ Řada tabulek nulových bodů
Tabulky palet	■ Tabulky palet s libovolným počtem záznamů pro výběr palet, NC-programů a nulových bodů se mohou zpracovávat s orientací na obrobek nebo na nástroj
Cykly dotykové sondy	■ Kalibrace dotykové sondy ■ Ruční nebo automatická kompenzace šikmé polohy obrobku ■ Ruční nebo automatické určení vztažného bodu ■ Automatické proměření obrobků ■ Cykly pro automatické proměřování nástrojů ■ Cykly pro automatické proměření kinematiky

Technické údaje	
Komponenty	■ Hlavní počítač MC 420 nebo MC 422 C ■ Jednotka regulátoru CC 422 nebo CC 424 ■ Ovládací panel ■ TFT-barevný plochý displej se softklávesami, velikost 15,1 palců
Programová paměť	Nejméně **21 GB**, dvouprocesorový systém nejméně **13 GB**
Jemnost rozlišení zadávání a krok zobrazení	■ až 0,1 µm pro lineární osy ■ až 0,000 1 ° u úhlových os
Rozsah zadávání	■ Maximálně 99 999,999 mm (3 937 palců) případně 99 999,999 °

Technické údaje	
Interpolace	■ Přímková ve 4 osách ◆ Přímková v 5 osách (pro export nutné povolení, volitelný software 1) ■ Kruhová ve 2 osách ◆ Kruhová ve 3 osách při nakloněné rovině obrábění (volitelný software 1) ■ Šroubovice: sloučení kruhové dráhy a přímky ■ Spline: zpracování splinů (polynom 3. řádu)
Doba zpracování bloku 3D-přímka bez korekce rádiusu	■ 3,6 ms ● 0,5 ms (volitelný software 2)
Regulace os	■ Jemnost řízení polohy: perioda signálu odměřovacího zařízení polohy/1024 ■ Doba cyklu regulátoru polohy: 1,8 ms ■ Doba cyklu regulátoru otáček: 600 µs ■ Doba cyklu regulátoru proudu: minimálně 100 µs
Dráha pojezdu	■ Maximálně 100 m (3 937 palců)
Otáčky vřetena	■ Maximálně 40 000 ot/min (s 2 páry pólů)
Kompenzace chyby	■ Lineární a nelineární chyby os, vůle, reverzační špičky u kruhových pohybů, tepelné roztahování ■ Adhezní tření
Datová rozhraní	■ po jednom V.24 / RS-232-C a V.11 / RS-422 s max. 115 kBaudů ■ Rozšířené datové rozhraní s protokolem LSV-2 pro dálkové ovládání TNC přes datové rozhraní se softwarem HEIDENHAIN TNCremo ■ Rozhraní Ethernet 100 Base T asi 2 až 5 MB (v závislosti na typu souborů a vytížení sítě) ■ Rozhraní USB 1.1 K připojení ukazovacích zařízení (myši) a periferních zařízení (paměťové klíčenky, pevné disky, jednotky CD-ROM)
Okolní teplota	■ Provoz: 0°C až +45°C ■ Skladování: -30°C až +70°C

Příslušenství	
Elektronická ruční kolečka	■ přenosné bezdrátové ruční kolečko **HR 550 FS** s displejem nebo ■ **HR 520** přenosné ruční kolečko s displejem nebo ■ **HR 420** přenosné ruční kolečko s displejem nebo ■ **HR 410** přenosné ruční kolečko nebo ■ **HR 130** namontované ruční kolečko nebo ■ až tři **HR 150** namontovaná ruční kolečka přes adaptér ručního kolečka HRA 110
Dotykové sondy	■ **TS 220**: spínací 3D-dotyková sonda s kabelovým připojením; nebo ■ **TS 440**: spínací 3D-dotyková sonda s infračerveným přenosem ■ **TS 444**: spínací 3D-dotyková sonda s infračerveným přenosem, bez baterie ■ **TS 640**: spínací 3D-dotyková sonda s infračerveným přenosem ■ **TS 740**: vysoce přesná, spínací 3D-dotyková sonda s infračerveným přenosem ■ **TT 140**: spínací 3D-dotyková sonda k proměřování nástrojů

Volitelný software 1	
Obrábění na otočném stole	◆Programování obrysů na rozvinutém válci ◆Posuv v mm/min
Transformace (přepočty) souřadnic	◆Naklopení roviny obrábění
Interpolace	◆Kruh ve 3 osách při naklopené rovině obrábění

Volitelný software 2	
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) ● Udržování nástroje kolmo k obrysu ● Korekce rádiusu nástroje kolmo ke směru pohybu a směru nástroje ● Spline-interpolace
Interpolace	● Přímková v 5 osách (pro export nutné povolení)
Doba zpracování bloku	● 0,5 ms

Volitelný software DXF-Konverter	
Extrahování obrysových programů a obráběcích pozic z dat DXF	■ Podporovaný formát: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Pro popisný dialog a smarT.NC ■ Pohodlná definice vztažného bodu

Volitelný software pro dynamickou kontrolu kolize (DCM)	
Kontrola kolize ve všech provozních režimech stroje	■ Výrobce stroje definuje kontrolované objekty ■ Monitorování upínadel je dodatečně možné ■ Třístupňové varování v ručním provozu ■ Přerušení programu v automatickém režimu ■ Také monitorování pohybů v pěti osách ■ Testování programu na možné kolize před obráběním

Volitelný software Dodatečné jazyky dialogů

Dodatečné jazyky dialogů

- Slovinsky
- Norsky
- Slovensky
- Lotyšsky
- Korejsky
- Estonsky
- Turecky
- Rumunsky
- Litevsky

Volitelný software Globální nastavení programu

Funkce pro slučování transformovaných souřadnic v provozních režimech

- Zaměnit osy
- Vložené posunutí nulového bodu
- Sloučené zrcadlení
- Zablokování os
- Proložení ručního kolečka
- Sloučení základního natočení a rotace
- Koeficient posuvu

Volitelný software pro Adaptivní řízení posuvu AFC

Funkce adaptivního řízení posuvu k optimalizaci řezných podmínek při sériové produkci.

- Zjištění skutečného výkonu vřetena během zkušebního řezu
- Definice hranic, v nichž se provádí automatická regulace posuvu
- Plně automatické řízení posuvu během práce

Volitelný software KinematicsOpt

Cykly dotykové sondy pro automatické zkoušení a optimalizaci kinematiky stroje

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

Volitelný software 3D-ToolComp

Korekce rádiusu 3D-nástroje v závislosti na úhlu záběru

- Rádius Delta nástroje kompenzovat na obrobku v závislosti na úhlu záběru
- **BLOKY LN** jsou předpoklad
- Hodnoty korekce jsou definovatelné v separátní tabulce

Funkce upgradu FCL 2	
Povolení důležitých novinek	■ Virtuální osa nástroje ■ Snímací cyklus 441, rychlé snímání ■ CAD offline filtr bodů ■ Čárová grafika 3D ■ Obrysová kapsa: každé dílčí kontuře přiřadit samostatnou hloubku ■ smarT.NC: transformace souřadnic ■ smarT.NC: funkce **PLANE** ■ smarT.NC: předběžný výpočet a start z bloku N podporovaný graficky ■ Rozšířená funkcionalita USB ■ Připojení k síti přes DHCP a DNS

Funkce upgradu FCL 3	
Povolení důležitých novinek	■ Cyklus dotykové sondy pro snímání 3D ■ Snímací cykly 408 a 409 (UNIT 408 a 409 ve smarT.NC) k nastavení vztažného bodu do středu drážky, popř. do středu výstupku ■ Funkce PLANE (Rovina): zadání úhlu mezi osami ■ Uživatelská dokumentace jako kontextová nápověda přímo na TNC ■ Snížení posuvu během obrábění obrysu kapsy, když je nástroj v plném záběru. ■ smarT.NC: obrysová kapsa na vzoru ■ smarT.NC: paralelní programování je možné ■ smarT.NC: náhled obrysových programů ve správci souborů ■ smarT.NC: polohovací strategie při obrábění bodů

Funkce upgradu FCL 4	
Povolení důležitých novinek	■ Grafické zobrazení chráněného prostoru při aktivním monitorování kolizí DCM. ■ Proložení polohování ručním kolečkem v zastaveném stavu při aktivním monitorování kolizí DCM ■ Základní natočení 3D (kompenzace upnutí, musí ji upravit výrobce vašeho stroje)

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, míst za desetinnou čárkou) [mm]
Rádiusy kruhu	-99 999,9999 až +99 999,9999 při přímém zadávání, přes programování s Q-parametry je možný rádius až 210 m (5,4: míst před desetinnou čárkou, míst za desetinnou čárkou) [mm]
Čísla nástrojů	0 až 32 767,9 (5;1)
Názvy nástrojů	16 znaků, při TOOL CALL psané mezi "". Dovolené zvláštní znaky: #, $, %, &, -
Delta-hodnoty pro korekce nástrojů	-99,9999 až +99,9999 (2;4) [mm]
Otáčky vřetena	0 až 99 999,999 (5;3) [ot/min]
Posuvy	0 až 99 999,999 (5;3) [mm/min] nebo [mm/zub] nebo [mm/ot]
Časová prodleva v cyklu 9	0 až 3 600,000 (4;3) [s]
Stoupání závitu v různých cyklech	-99,9999 až +99,9999 (2;4) [mm]
Úhel pro orientaci vřetena	0 až 360,0000 (3;4) [°]
Úhel pro polární souřadnice, rotaci, naklopení roviny	-360,0000 až 360,0000 (3;4) [°]
Úhel polárních souřadnic pro interpolaci šroubovic (CP)	-99 999,9999 až +99 999,9999 (5;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 (3,0)
Čísla Q-parametrů	0 až 1999 (4,0)
Hodnoty Q-parametrů	-999 999 999 až +999 999 999 (9 míst, plovoucí čárka)
Návěstí (LBL) pro skoky v programu	0 až 999 (3.0)
Návěstí (LBL) pro skoky v programu	Libovolný textový řetězec mezi horními uvozovkami ("")
Počet opakování části programu REP	1 až 65 534 (5,0)
Číslo chyby u Q-parametrické funkce FN14	0 až 1 099 (4,0)
Spline-parametr K	-9,9999999 až +9,9999999 (1,7)
Exponent pro splínový parametr	-255 až 255 (3,0)
Vektory normál N a T u 3D-korekcí	-9,9999999 až +9,9999999 (1,7)

18.4 Výměna záložní baterie

Po vypnutí řídicího systému napájí TNC záložní baterie, aby nedošlo ke ztrátě dat v paměti RAM.

Když TNC vypíše hlášení **Vyměnit zálohovací baterii**, musíte baterii vyměnit:

Pozor riziko pro obsluhu!

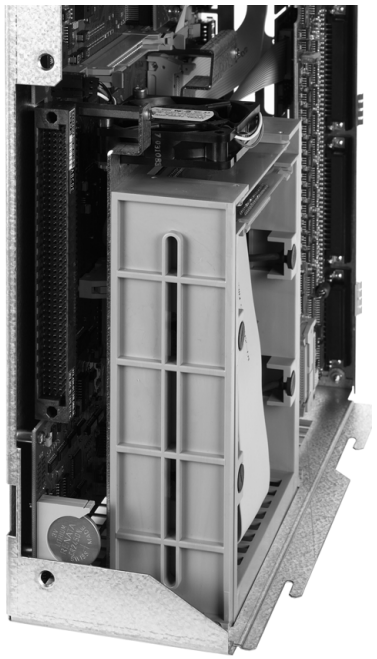
K výměně záložní baterie vypněte stroj a TNC!

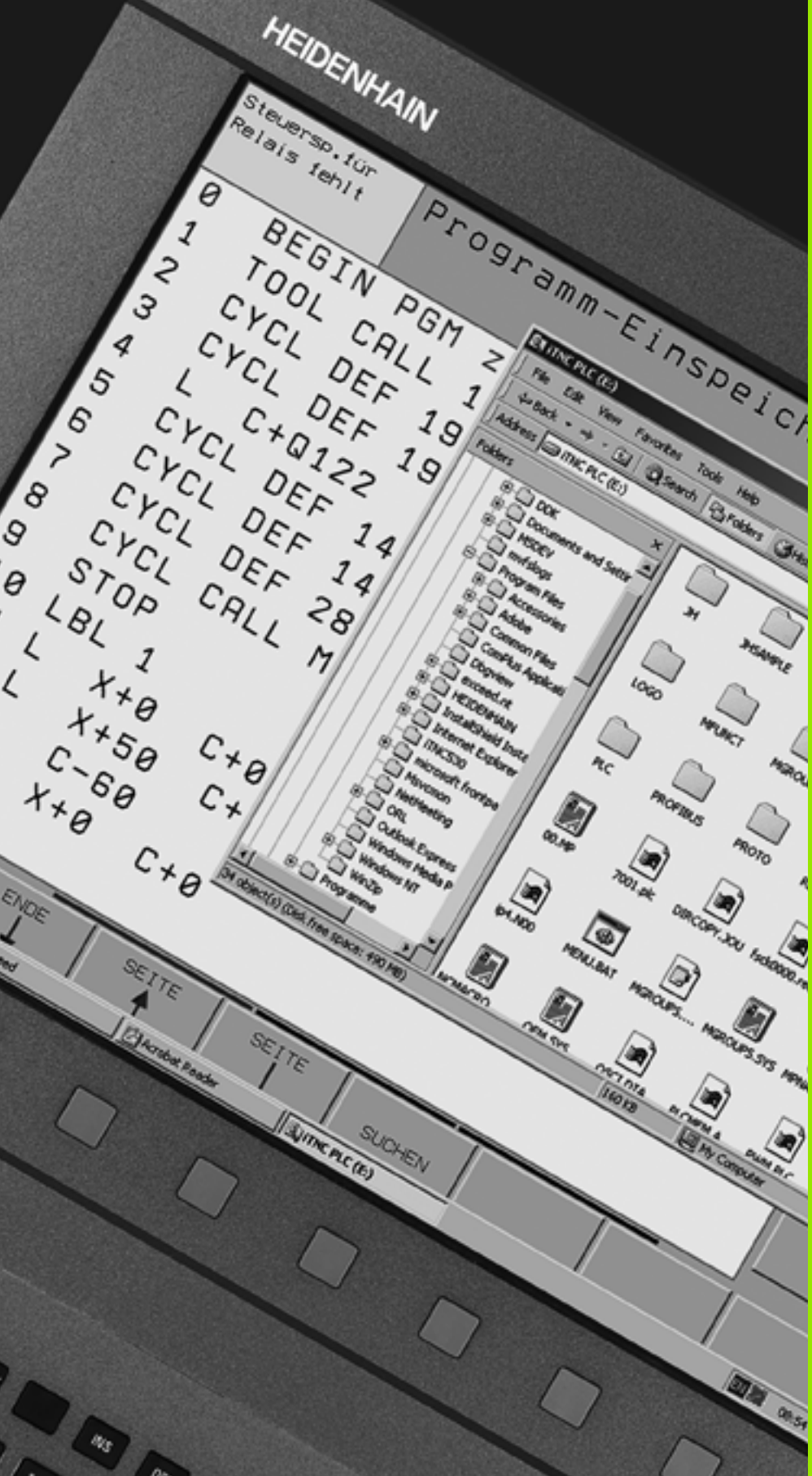
Záložní baterii smí vyměnit pouze školená osoba!

Typ baterie:1 lithiová baterie, typ CR 2450N (Renata), ozn. 315 878-01

1 Záložní baterie se nachází na zadní stěně MC 422 C.

2 Výměna baterie; novou baterii lze vložit pouze ve správné poloze





19

iTNC 530 s Windows XP (opce)

19.1 Úvod

Licenční smlouva s koncovým uživatelem (EULA) pro Windows XP



Dodržujte prosím licenční smlouvu Microsoftu s koncovým uživatelem (EULA), která je přiložena k dokumentaci vašeho stroje.

Všeobecné



V této kapitole jsou popsány zvláštnosti iTNC 530 pod Windows XP. Všechny systémové funkce Windows XP si můžete přečíst v dokumentaci Windows.

Řídicí systémy TNC firmy HEIDENHAIN se vždy vyznačovaly snadným ovládáním: jednoduché programování v popisném dialogu HEIDENHAIN, praxi odpovídající cykly, jednoznačná funkční tlačítka a názorné grafické funkce z nich činí oblíbené, přímo v dílně programovatelné řídicí systémy.

Nyní má uživatel k dispozici jako uživatelské rozhraní také standardní operační systém Windows. Nový a výkonný hardware HEIDENHAIN se dvěma procesory je přitom základem pro iTNC 530 pod Windows XP.

Jeden procesor se stará o úkoly prováděné v reálném čase a operační systém HEIDENHAIN, zatímco druhý procesor je k dispozici výlučně standardnímu operačnímu systému Windows a tak otevírá uživateli svět informačních technologií.

I zde je pohodlné ovládání na prvním místě:

- Do ovládacího panelu je integrována kompletní klávesnice PC s dotykovou ploškou (touchpad)
- Plochý barevný monitor 15” s vysokým rozlišením ukazuje jak prostředí iTNC, tak i aplikace Windows
- Přes rozhraní USB můžete k řídicímu systému jednoduše připojit standardní příslušenství PC, jako například myš, datové nosiče atd.

Změny na předinstalované systému Windows

HEIDENHAIN nepřebírá při změnách na předinstalovaném systému Windows žádnou záruku, že takové změny nebudou mít žádné negativní účinky na fungování řídícího programu a tím i na kvalitu zhotovovaných dílců.

Zvláště změny systémových nastavení, instalace aktualizací nebo instalace přídavného softwaru může negativně ovlivnit řídící program. Důležité bezpečnostní aktualizace Windows Security Updates fy Microsoft fa HEIDENHAIN testovala a – pokud to bylo možné – integrovala je do předinstalovaného systému Windows. Všechny ostatní změny jsou na zodpovědnost výrobce stroje nebo uživatele.

Aby byla pravděpodobnost ovlivnění provozního řízení stroje, popř. kvality s ním vyráběných dílců co nejmenší, tak HEIDENHAIN doporučuje u příslušných změn, zvláště ale při obsluze systému Windows, dodržování následujících pravidel.

Před prováděním rozsáhlých prací vždy řídící systém uveďte do stavu Nouzového vypnutí. Dodržujte také pokyny pro instalaci přídavného softwaru (viz „Přihlášení jako místní správce” na stránce 614) Již výměna nebo změna společně používaných komponentů (DLL, nastavení v registru, atd.) již může vést na úplně jiném místě než je očekáváno k neožádoucímu ovlivnění!

Rozsáhlé práce na systému Windows nikdy neprovádějte souběžně s obráběním dílců! Mezi ně patří práce vyžadující určitou část zdrojů operačního systému (výpočetní čas, pracovní paměť, přístupy k pevnému disku, síťový provoz, atd.).

Neprovádějte automatické aktualizace, ani pro Windows ani pro jiný software, protože provedené změny jak při samotné aktualizaci tak i při dalším provozu mohou vést k ovlivnění celého systému!

Při nabíhání nespouštějte žádný přídavný software! To se týká zejména služeb, jako např. komponenty virových skenerů pro skenování v reálném čase.

Síťová přípojení k neexistujícím jednotkám mohou vést pod Windows k zvýšenému zatížení systému. Síťové jednotky nepřipojujte automaticky, ale pouze podle potřeby!

Technické údaje

Technické údaje	iTNC 530 pod Windows XP
Provedení	Dvouprocesorový řídicí systém s ■ operačním systémem HEROS, pracujícím v reálném čase, k řízení stroje ■ operačním systémem PC Windows XP jako uživatelským rozhraním
Paměť	■ Paměť RAM: ■ 512 MB pro aplikace řídicího systému ■ 512 MB pro aplikace Windows. ■ Pevný disk ■ 13 GB pro soubory TNC ■ 13 GB pro data Windows, z toho je cca 13 GB využitelné pro aplikace
Datová rozhraní	■ Ethernet 10/100 BaseT (až 100 Mbitů/s; závisí na vytížení sítě) ■ V.24-RS232C (max. 115 200 bitů/s) ■ V.11-RS422 (max. 115 200 bitů/s) ■ 2 x USB ■ 2 x PS/2

19.2 Spuštění aplikací iTNC 530

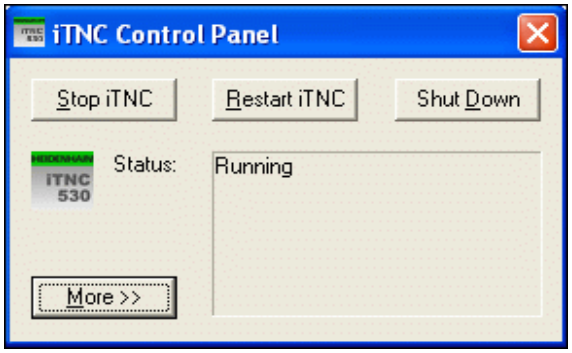
Přihlášení Windows

Po zapnutí napájení se iTNC 530 spustí automaticky. Jakmile se objeví zadávací dialog k přihlášení do Windows, jsou dvě možnosti, jak se přihlásit:

- Přihlášení jako obsluha TNC
- Přihlášení jako místní správce

Přihlášení jako obsluha TNC

- Do zadávacího políčka **Jméno uživatele** zadejte „TNC“, do zadávacího políčka **Password** nezadávejte nic a klepněte na tlačítko OK.
- Software TNC se spustí automaticky, na řídicím panelu iTNC (Control Panel) se objeví stavové hlášení **Starting, Please wait...** .



Dokud se zobrazuje Ovládací panel (Control Panel) iTNC (viz obrázek), nespouštějte ani neobsluhujte žádné jiné programy Windows. Jakmile je software iTNC úspěšně spuštěn, zmenší se Control Panel do symbolu HEIDENHAIN v liště úloh.

Tato identifikace uživatele dovoluje v operačnímu systému Windows jen velmi omezený přístup. Nesmíte měnit nastavení sítě, ani instalovat nové programy.

Přihlášení jako místní správce



Spojte se s výrobcem vašeho stroje, který vám sdělí přístupové jméno uživatele a heslo.

Jako místní správce můžete provádět instalaci softwaru a nastavovat síť.



HEIDENHAIN neposkytuje žádnou podporu při instalaci aplikací Windows a nepřebírá žádné záruky za funkci aplikací, které nainstalujete.

HEIDENHAIN neručí za chybný obsah pevných disků, který vznikl po instalaci aktualizací cizího softwaru nebo dodatečného aplikačního softwaru.

Pokud budou po změnách programů nebo dat nutné zákroky servisu firmy HEIDENHAIN, pak bude firma HEIDENHAIN takto vzniklé servisní náklady účtovat.

Aby bylo možno zaručit bezvadnou funkci aplikace iTNC, musí mít systém Windows XP v každém okamžiku k dispozici dostatek

- výkonu CPU
- volné paměti na pevném disku v jednotce C
- operační paměti
- šířky pásma rozhraní pevného disku

Řízení vyrovnává drobné výpadky (až do jedné sekundy při trvání cyklu bloku 0,5 ms) při přenosu dat z počítače s Windows rozsáhlým ukládáním dat TNC do vyrovnávací paměti. Zhroutí-li se však přenos dat ze systému Windows na delší dobu, může dojít při provádění programu k poruchám posuvu a tím k poškození obrobku.



Při instalacích softwaru věnujte pozornost těmto předpokladům:

Instalovaný program nesmí počítač s Windows vytěžovat až k mezi jeho výkonnosti (512 MB RAM, Pentium M s taktovacím kmitočtem 1,8 GHz).

Programy, které mají při chodu pod Windows stupně priority **vyšší než normální** (above normal), **vysoké** (high) nebo **v reálném čase** (real time) (například hry) se nesmí instalovat.

Virové skenovací programy byste měli používat zásadně pouze tehdy, když TNC právě nezpracovává žádný NC-program. HEIDENAIN doporučuje virové skenovací programy používat hned po zapnutí nebo těsně před vypnutím řídicího programu.

19.3 Vypnutí iTNC 530

Základní pokyny

Aby se zabránilo ztrátám dat při vypnutí, musíte iTNC 530 vypínat předpisově: k tomu máte několik možností, které jsou popsány v dalších odstavcích.



Svévolné vypnutí iTNC 530 může vést ke ztrátě dat.

Než ukončíte Windows, je nutno zavřít aplikaci iTNC 530.

Odhlášení uživatele

Od Windows se můžete kdykoli odhlásit, aniž by to nepříznivě ovlivnilo software iTNC. Během odhlašování však není obrazovka iTNC viditelná a nemůžete tedy provádět žádná zadání.



Uvědomte si však, že pro stroj specifická tlačítka (např. NC-Start nebo směrová tlačítka os) zůstávají aktivní.

Jakmile se přihlásí nový uživatel, obrazovka iTNC se opět objeví.

Ukončení aplikace iTNC

Pozor!

Než ukončíte aplikaci iTNC, musíte bezpodmínečně stisknout tlačítko CENTRÁL-STOP. Jinak by mohlo dojít ke ztrátě dat nebo k poškození stroje.

Pro ukončení aplikace iTNC existují dvě možnosti:

- Interní ukončení přes ruční provozní režim: ukončí zároveň Windows
- Externí ukončení přes Ovládací panel (Control Panel) iTNC: ukončí pouze aplikaci iTNC

Interní ukončení přes ruční provozní režim

- Zvolte provozní režim Ručně
- Přepínejte lišty softtlačítek, až se zobrazí softtlačítko pro vypnutí aplikace iTNC



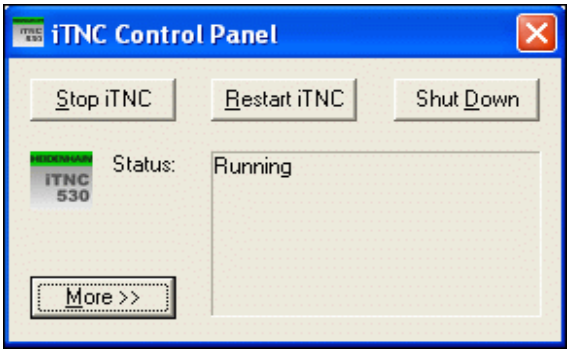
- Zvolte funkci vypínání, potom znovu potvrďte dialogovou otázku softtlačítkem ANO.
- Když se objeví na obrazovce iTNC hlášení Windows **Nyní můžete váš počítač bezpečně vypnout (It's now safe to turn off your computer)**, pak smíte vypnout i napájení pro iTNC 530.

Externí ukončení přes Ovládací panel iTNC

- Na klávesnici ASCII stiskněte klávesu Windows: aplikace iTNC se minimalizuje a zobrazí se lišta úloh
- Poklepejte dvakrát na zelený symbol HEIDENHAIN vpravo dole v liště úloh: objeví se Ovládací panel iTNC (viz obrázek).

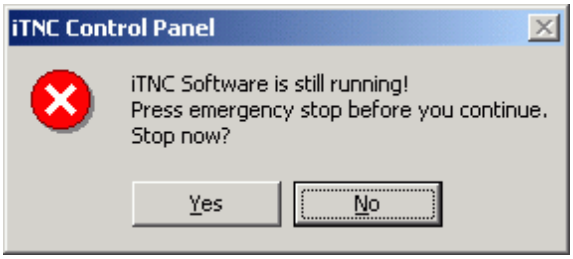


- Zvolte funkci pro ukončení aplikace iTNC 530: stiskněte tlačítko **Stop iTNC**.
- Po stisknutí tlačítka Nouzového vypnutí potvrďte hlášení iTNC tlačítkem **Yes**: aplikace iTNC se zastaví
- Ovládací panel iTNC zůstane aktivní. Pomocí tlačítka **Restart iTNC** můžete iTNC 530 znovu spustit



Pro ukončení Windows zvolte

- tlačítko **Start**
- položku nabídky **Shut down...** (Vypnout…)
- znovu položku nabídky **Shut down** (Vypnout)
- a potvrďte pomocí **OK**



Ukončení Windows

Jestliže se pokusíte ukončit Windows, dokud je software iTNC ještě aktivní, vydá řízení výstrahu (viz obrázek).

Pozor!

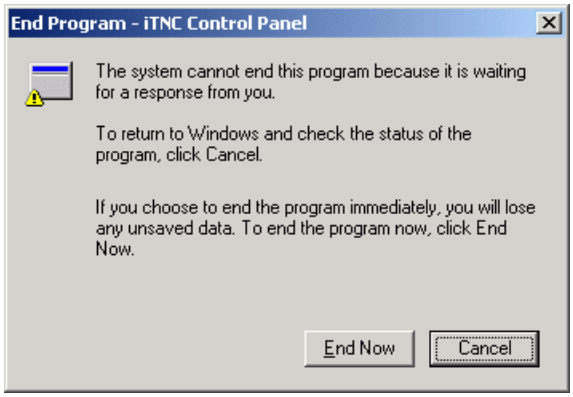
Než potvrdíte pomocí OK, stiskněte bezpodmínečně tlačítko Nouzového vypnutí. Jinak by mohlo dojít ke ztrátě dat nebo k poškození stroje.



Když potvrdíte pomocí OK, ukončí se software iTNC a pak se ukončí i Windows.

Pozor!

Windows zobrazí po několika sekundách vlastní výstrahu (viz obrázek), která překryje výstrahu TNC. Výstrahu nikdy nepotvrzujte tlačítkem End Now (Nyní ukončit), mohlo by dojít ke ztrátě dat nebo poškození stroje.



19.4 Nastavení sítě

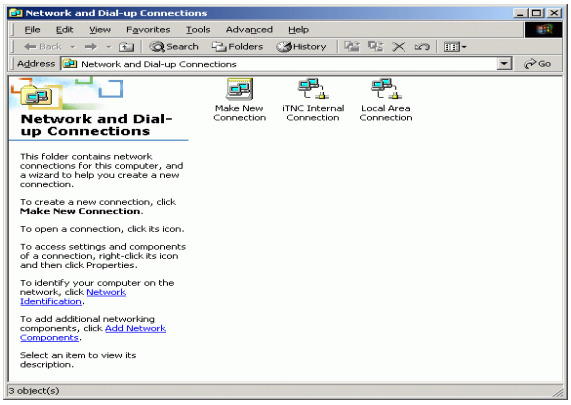
Předpoklad

Abyste mohli provádět nastavení sítě, musíte se přihlásit jako místní správce. Spojte se s výrobcem vašeho stroje, který vám sdělí potřebné přístupové jméno uživatele a heslo.

Nastavení smí provádět pouze specialista na sítě.

Úpravy nastavení

Při dodání obsahuje iTNC 530 dvojí nastavení sítě – **Local Area Connection** a **iTNC Internal Connection** (viz obrázek).



Local Area Connection je připojení iTNC k vaší síti. Všechna známá nastavení Windows XP můžete vaší síti přizpůsobit (k tomu si pročtěte popis sítě Windows XP).

Připojení **iTNC Internal Connection** je interní připojení iTNC. Změny nastavení tohoto připojení nejsou povoleny a mohou způsobit ztrátu funkce iTNC.

Tato interní adresa sítě je nastavena na **192.168.252.253** a nesmí kolidovat s vaší firemní sítí, podsíť **192.168.254.xxx** tedy nesmí existovat. V případě konfliktů adres se spojte případně s fou HEIDENHAIN.

Opce **Obtain IP adress automatically** (automatické získávání adresy sítě) nesmí být aktivní.

Řízení přístupu

Správci mají přístup k jednotkám D, E a F řízení TNC. Uvědomte si, že data v těchto oddílech jsou zčásti kódovaná binárně a zápisové přístupy mohou vést k nedefinovanému chování iTNC.

Skupiny uživatelů **SYSTÉM** a **Správci** mají přístupová práva k oddílům D, E a F. Skupinou **SYSTÉM**se zajišťuje, že získává přístup služba Windows, která řízení spouští. Skupinou **Správci** se dosahuje toho, že v reálném čase pracující počítač iTNC získává spojení se sítí přes **iTNC Internal Connection**.



Nesmíte ani omezovat přístup pro tyto skupiny, ani jiné skupiny připojovat, ani v těchto skupinách určité přístupy zakazovat (omezení přístupu mají pod Windows přednost oproti přístupovým oprávněním).

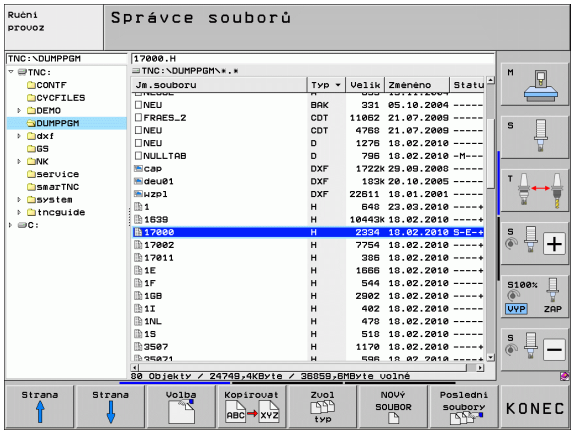
19.5 Zvláštnosti při správě souborů

Jednotka iTNC

Vyvoláte-li správu souborů iTNC, dostanete v levém okně seznam všech existujících jednotek, např.

- **C:**: oddíl Windows na vestavěném pevném disku
- **RS232:**: sériové rozhraní 1
- **RS422:**: sériové rozhraní 2
- **TNC:**: oddíl dat iTNC

Kromě toho mohou existovat ještě další jednotky sítě, které jste připojili přes průzkumníka Windows.



Uvědomte si, že datová jednotka iTNC se ve správě souborů objevuje pod jménem **TNC:**. Tato jednotka (oddíl) má v průzkumníku Windows název **D**.

Podadresáře v jednotce TNC (např. **RECYCLER** a **SYSTEM VOLUME IDENTIFIER**) si vytváří systém Windows XP a vy je nesmíte smazat.

Pomocí strojního parametru 7225 můžete definovat písmena síťových jednotek, která se nemají zobrazovat ve správě souborů TNC.

Jestliže jste v průzkumníku Windows připojili novou jednotku sítě, musíte příp. aktualizovat indikaci existujících jednotek v iTNC:

- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT
- Světlé políčko přesuňte doleva do okna jednotek
- Lištu softtlačítek přepněte na druhou úroveň
- Aktualizujte zobrazení jednotek: stiskněte softklávesu AKT. STROM

Přenos dat do iTNC 530

Dříve než můžete spustit z iTNC přenos dat, musíte příslušnou jednotku připojit přes průzkumníka Windows. Přístup k tzv. jménům sítě UNC (např. \\PC0815\DIR1) není možný.

Specifické soubory TNC

Po připojení iTNC 530 do vaší sítě můžete z iTNC realizovat přístup do libovolného počítače a přenášet soubory. Přenosem dat z iTNC však můžete spouštět jen určité typy souborů. Je to kvůli tomu, že při přenosu dat do iTNC se soubory musí převádět do binárního formátu.

Kopírování dále uvedených typů souborů na datovou jednotku D přes průzkumníka Windows není dovoleno!

Typy souborů, které se nesmějí kopírovat přes průzkumníka Windows:

- programy popisného dialogu (přípona **.H**);
- jednotkové programy smarT.NC (koncovka souboru **.HU**);
- obrysové programy smarT.NC (koncovka souboru **.HC**);
- tabulky bodů smarT.NC (koncovka souboru **.HP**);
- programy DIN/ISO (přípona **.I**);
- tabulky nástrojů (koncovka **.T**);
- tabulky pozic nástrojů (koncovka **.TCH**);
- tabulky palet (koncovka **.P**);
- tabulky nulových bodů (koncovka **.D**);
- tabulky bodů (koncovka **.PNT**);
- tabulky řezných podmínek (koncovka **.CDT**);
- volně definovatelné tabulky (koncovka **.TAB**).

Postup při přenosu souborů: Viz „Datový přenos z/na externí nosič dat”, strana 134.

Soubory ASCII

Soubory ASCII (soubory s příponou .A) můžete kopírovat přes průzkumníka bez omezení.

Uvědomte si, že všechny soubory, které chcete zpracovávat na TNC, musí být uloženy na jednotce D.

SYMBOLE
3D-dotykové sondy
kalibrace
spínací ... 476
Správa různých kalibračních dat ... 478
3D-korekce
Peripheral Milling (Obvodové frézování) ... 421
3D-zobrazení ... 512

A
Adaptivní řízení posuvu ... 366
Adresář ... 116, 122
kopírování ... 126
smazat ... 127
vytvořit ... 122
AFC ... 366
Aktualizovat software TNC ... 542
Animace funkce PLANE ... 391
Automatické měření nástroje ... 169
Automatický start programu ... 534
Automatický výpočet řezných podmínek ... 171, 381

B
Bezdrátové ruční kolečko ... 453
konfigurování ... 576
Nastavení kanálu ... 577
Nastavení vysílacího výkonu ... 578
Přiřazení držáku ručního kolečka ... 576
Statistika-Údaje ... 578
Blok
smazat ... 109
vložení, změna ... 109

C
Cesta ... 116
Chod programu
Globální nastavení programu ... 355
Chybová hlášení ... 149, 150
Nápověda při ... 149
Chybová hlášení NC ... 149, 150
Čísla kódů ... 541
Čísla verzí ... 541
Číslo nástroje ... 164
Číslo opce ... 540
Číslo softwaru ... 540
Členění programů ... 142
Čtení systémového času ... 289

D
Datová rozhraní
nastavení ... 543
přiřazení ... 544
Datové rozhraní
Zapojení konektorů ... 596
DCM ... 337
Definování lokálního Q-parametru ... 265
Definování materiálu obrobku ... 382
Definování neobrobeného polotovaru ... 104
Definování permanentního Q-parametru ... 265
Délka nástroje ... 164
Dialog ... 106
Dráhové funkce
Základy ... 196
Kruhy a kruhové oblouky ... 198
Předpolohování ... 199
Dráhové pohyby
Polární souřadnice
Kruhová dráha kolem pólu CC ... 219
Kruhová dráha s tangenciálním napojením ... 220
Přehled ... 217
Přímka ... 218
pravoúhlé souřadnice
Kruhová dráha kolem středu kruhu CC ... 209
Kruhová dráha s definovaným rádiusem ... 210
Kruhová dráha s tangenciálním napojením ... 212
Přehled ... 204
Přímka ... 205
Dynamické monitorování kolizí ... 337
Nosič nástrojů ... 174
Testování programu ... 342

E
Elipsa ... 301
Externí přenos dat
iTNC 530 ... 134
iTNC 530 pod Windows XP ... 620
Externí přístup ... 574

F
FCL ... 540
FCL-funkce ... 10
Filtr pro vrtací pozice při převzetí dat DXF ... 240
FixtureWizard ... 344, 353
FN14: ERROR (CHYBA): Vydání chybových hlášení ... 275
FN15: PRINT (TISK): neformátovaný výstup textů ... 279
FN19: PLC: Předání hodnot do PLC ... 279
Frézování skloněnou frézou v naklopené rovině ... 411
Funkce Hledat ... 112
Funkce PLANE ... 389
Animace ... 391
Automatické naklopení ... 406
Definice Eulerových úhlů ... 397
definice osového úhlu ... 404
Definice prostorového úhlu ... 393
Definice průmětu úhlu ... 395
definice vektory ... 399
Definování bodů ... 401
Frézování skloněnou frézou ... 411
inkrementální definice ... 403
postup při polohování ... 406
výběr možných řešení ... 409
Zrušení ... 392

G
Generování bloku G01 ... 566
Globální nastavení programu ... 355
GOTO během přerušení ... 526
Grafická simulace ... 515
Zobrazení nástroje ... 515
Grafické zobrazení
Náhledy ... 510
při programování ... 144, 146
Zvětšení výřezu ... 145
Zvětšení výřezu ... 514

H
Hlavní osy ... 99

I

Indexované nástroje ... 173
Informace o formátech ... 607
Instalace servisní sady ... 542
Interpolace Helix ... 221
iTNC 530 ... 76
  s Windows XP ... 610

K

Kalkulátor ... 143
Kinematika nosiče nástroje ... 174
Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby M103 ... 320
Kompenzace šikmé polohy obrobku
  pomocí dvou děr ... 480, 489
  pomocí dvou kruhových čepů ... 483, 489
  změřením dvou bodů na přímce ... 479
Konstantní dráhová rychlost M90 ... 315
Kontextová nápověda ... 154
Kontrola dotykovou sondou ... 327
Kontrola nosiče dat ... 571
Kontrola pevného disku ... 571
Kontrola použitelnosti nástrojů ... 183
Kontrola pozice upínadla ... 348
Kontrola síťového spojení ... 557
Kopírování částí programu ... 111
Korekce nástroje
  Délka ... 190
  Rádius ... 191
Korekce rádiusu ... 191
  Vnější rohy, vnitřní rohy ... 194
  Zadání ... 193
Koule ... 305
Kruhová dráha ... 209, 210, 212, 219, 220

L

Look ahead ... 323

M

M91, M92 ... 312
M-funkce
  Viz Přídavné funkce
MOD-funkce
  opuštění ... 538
  Přehled ... 539
  volba ... 538
Monitorování
  kolize ... 337
Monitorování kolize ... 337
Monitorování lomu nástroje ... 375
Monitorování pracovního prostoru ... 520, 561
Monitorování upínadel ... 343
Monitorování zatížení vřetena ... 375

N

Nahrazování textů ... 113
Najetí na obrys ... 200
Naklápěcí osy ... 415, 416
Naklopení roviny obrábění ... 389, 494
  ruční ... 494
Nápověda při chybových hlášeních ... 149
Nastavení časové zóny ... 572
Nastavení přenosové rychlosti v baudech ... 543
Nastavení sítě ... 550
  iTNC 530 pod Windows XP ... 618
Nastavení systémového času ... 572
Nastavení vztažného bodu ... 462
  bez 3D-dotykové sondy ... 462
Nástrojová data
  Delta-hodnoty ... 165
  indexování ... 173
  vyvolání ... 179
  zadávání do programu ... 165
  zadávání do tabulky ... 166
Název nástroje ... 164
Název programu:Viz Správa souborů, název souboru

O

Obrazovka ... 77
Odjetí od obrysu ... 326
Odstranění upínadla ... 347
Opakování částí programu ... 247
Opětné najetí na obrys ... 533
Opuštění obrysu ... 200
Osa natočení
  dráhově optimalizované pojíždění: M126 ... 413
  Redukování indikace M94 ... 414
Otevřené rohy obrysu M98 ... 319
Ovládací panel ... 79

P

Parametrické programování: viz programování s Q-parametry
Pevný disk ... 114
Ping ... 557
Podprogram ... 245
Pohled shora (půdorys) ... 510
Pojíždění osami stroje ... 448
  externími směrovými tlačítky ... 448
  krokově ... 449
  ručním kolečkem ... 450
Polární souřadnice
  Programování ... 217
  Základy ... 100
Polohování
  při naklopené rovině obrábění ... 314, 420
  s ručním zadáním ... 502
Polohy obrobku
  absolutní ... 101
  inkrementální ... 101
Popisný dialog ... 106
Posuv ... 460
  u rotačních os, M116 ... 412
  Změnit ... 461
Posuv v milimetrech na otáčku vřetena M136 ... 321
Používání snímacích funkcí s mechanickými dotykovými sondami nebo měřicími hodinkami ... 493

P
Předlohy upínadel ... 344, 352
Předvýpočet a start z bloku ... 530
po výpadku proudu ... 530
Přejetí referenčních bodů ... 444
Přepnout velká/malá písmena ... 377
Přerušení obrábění ... 526
Preset palet ... 427
Převzetí aktuální polohy ... 107
Přídavné funkce
pro dráhové chování ... 315
pro kontrolu provádění programu ... 311
pro laserové řezací stroje ... 331
pro rotační osy ... 412
pro vřeteno a chladicí kapalinu ... 311
pro zadávání souřadnic ... 312
zadání ... 310
Přídavné osy ... 99
Přihlášení Windows ... 613
Přímka ... 205, 218
Připojení / odpojení zařízení USB ... 137
Připojení sítě ... 136
Příslušenství ... 94
Program
členění ... 142
editovat ... 108
otevření nového ... 104
struktura ... 103
Programování pohybů nástroje ... 106
Programování Q-parametrů
Přídavné funkce ... 274
Připomínky pro programování ... 264, 286, 287, 288, 292, 294
Rozhodování když/pak ... 271
Úhlové funkce ... 269
Základní matematické funkce ... 267
Programování s Q-parametry ... 262, 284
Programové předvolby ... 335
Proložené polohování ručním kolečkem M118 ... 325
Proměřování nástrojů ... 169
Proměřování obrobků ... 490

P
Provádění programu
pokračování po přerušení ... 529
Předvýpočet a start z bloku ... 530
Přehled ... 524
přerušení ... 526
Přeskočení bloků ... 535
provádění ... 525
Provést aktualizaci softwaru ... 542
Provozní časy ... 570
Provozní režimy ... 80

Q
Q-parametry
Kontrolování ... 273
Lokální parametry QL ... 262
neformátovaný výstup ... 279
Předání hodnot do PLC ... 279
předobsazené ... 295
Trvale účinné parametry QR ... 262

R
Rádius nástroje ... 164
Řetězcové parametry ... 284
Řezání laserem, přídavné funkce ... 331
Řezný materiál nástroje ... 171, 383
Řízení posuvu, automatické ... 366
Rotační osa
Rozdělení obrazovky ... 78
Rozhraní Ethernet
konfigurování ... 550
Možnosti připojení ... 547
Připojení a odpojení síťových jednotek ... 136
Úvod ... 547
Rozhraní USB ... 610
Ruční kolečko ... 450
Ruční nastavení vztažného bodu
pomocí děr/čepů ... 489
Roh jako vztažný bod ... 486
Střed kružnice jako vztažný bod ... 487
Střední osa jako vztažný bod ... 488
v jediné libovolné ose ... 485
Rychloposuv ... 162
Rychlost datového přenosu ... 543

S
Seznam chybových hlášení ... 150
Seznam závad ... 150
Skoky programu s GOTO ... 526
Skupiny součástí ... 266
Sloučené transformace ... 355
Snímací cykly
Ruční provozní režim ... 471
viz Příručka pro uživatele cyklů dotykové sondy
Software pro přenos dat ... 545
Soubor
vytvořit ... 122
Soubor o použití nástrojů ... 183
Soubory ASCII ... 376
SPEC FCT ... 334
Speciální funkce ... 334
Správa nástrojů ... 186
Správa programů: Viz Správa souborů
Správa souborů ... 116
Adresáře ... 116
kopírování ... 126
vytvořit ... 122
externí přenos dat ... 134
Klávesové zkratky ... 133
konfigurovat pomocí MOD ... 558
Kopírování souboru ... 123
Kopírování tabulek ... 125
Název souboru ... 115
Ochrana souborů ... 131
Označení souborů ... 128
Přehled funkcí ... 117
Přejmenování souboru ... 130
Přepsání souborů ... 124
Smazání souboru ... 127
Soubor
vytvořit ... 122
Typ souboru ... 114
volba souboru ... 119
vyvolání ... 118
Závislé soubory ... 559
Správa upínacích přípravků ... 350
Správa vztažných bodů ... 464
Šroubovice ... 221
Stav (status) souboru ... 118
Stav vývoje ... 10
Stažení souborů nápovědy ... 159
Střed kruhu ... 208

S

Strojní parametry
- pro 3D-dotykové sondy ... 581
- pro externí přenos dat ... 581
- pro obrábění a provádění programu ... 594
- pro zobrazení TNC a TNC-editoru ... 585

Systém nápovědy ... 154

T

Tabulka nástrojů
- editace, opuštění ... 172
- Editační funkce ... 172, 188, 189
- Možnosti zadávání ... 166

Tabulka nulových bodů
- Převzetí výsledků snímání ... 473

Tabulka palet
- Použití ... 424, 430
- Převzetí souřadnic ... 425, 431
- volba a opuštění ... 426, 435
- zpracování ... 429, 442

Tabulka pozic ... 176
Tabulka Preset ... 464
- Převzetí výsledků snímání ... 474
- pro palety ... 427

Tabulka řezných podmínek ... 381
Teach In (naučení) ... 107, 205
Technické údaje ... 599
- iTNC 530 pod Windows XP ... 612

Teleservis ... 573
Testování programu
- až do určitého bloku ... 521
- Nastavení rychlosti ... 509
- Přehled ... 517
- provádění ... 520

Testování programů
Textové proměnné ... 284
Textový soubor
- Editační funkce ... 377
- hledání částí textu ... 380
- Mazací funkce ... 378
- otevření a opuštění ... 376

TNCguide ... 154
TNCremo ... 545
TNCremoNT ... 545
Trigonometrie ... 269

U

Úhlové funkce ... 269
Umístění upínadel ... 346
Úplný kruh ... 209
Uživatelské parametry ... 580
- všeobecné
  - pro 3D-dotykové sondy ... 581
  - pro externí přenos dat ... 581
  - pro obrábění a provádění programu ... 594
  - pro zobrazení TNC, TNC-editoru ... 585
- závislé na stroji ... 560

V

Válec ... 303
Vektor normály ploch ... 399
Vkládání komentářů ... 140
Vnořování ... 250
Volba měrových jednotek ... 104
Volba obrysu z DXF ... 233
Volba pozic z DXF ... 236
Volba typu nástroje ... 171
Volitelný software ... 604
Výměna nástroje ... 181
Výměna záložní baterie ... 608
Vypnutí ... 447
Výpočet řezných podmínek ... 381
Výpočty se závorkami ... 280
Vyvolání programu
- Libovolný program jako podprogram ... 248

Vztažný bod palet ... 427
Vztažný systém ... 99

W

Windows XP ... 610
WMAT.TAB ... 382

Z

Zabezpečení (zálohování) dat ... 115
Zadání otáček vřetena ... 179
Základní natočení
- zjištění v ručním provozním režimu ... 481, 483, 484

Základy ... 98
Zaměnit osy ... 361
Zaoblení rohů ... 207
Zápis sejmutých hodnot do tabulky Preset ... 474
Zapnutí ... 444
Zapojení konektorů datových rozhraní ... 596
Zapsání sejmutých hodnot do tabulky nulových bodů ... 473
Závislé soubory ... 559
Zjištění času obrábění ... 516
Zkosená hrana ... 206
Zkušební řez ... 369
Změna otáček vřetena ... 461
Změna upínadla ... 347
Zobrazení souborů nápovědy ... 569
Zobrazení stavu ... 83
- přídavná ... 85
- všeobecné ... 83

Zobrazení ve 3 rovinách ... 511
Zpracování dat DXF ... 226
- Filtr pro vrtací pozice ... 240
- Nastavení vrstev ... 230
- Nastavení vztažného bodu ... 231
- Volba obrysu ... 233
- Volba vrtacích pozic
  - Jednotlivá volba ... 237
  - Myš-Over ... 238
  - Zadání průměru ... 239
- Základní nastavení ... 228
- Zvolte obráběcí pozice ... 236

Zvolení vztažného bodu ... 102

Přehledové tabulky

Obráběcí cykly

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní
7	Posunutí nulového bodu	■	
8	Zrcadlení	■	
9	Časová prodleva	■	
10	Otočení	■	
11	Koeficient změny měřítka	■	
12	Vyvolání programu	■	
13	Orientace vřetena	■	
14	Definice obrysu	■	
19	Naklopení roviny obrábění	■	
20	Obrysová data SL II	■	
21	Předvrtání SL II		■
22	Hrubování SL II		■
23	Dokončení dna SL II		■
24	Dokončení stěn SL II		■
25	Jednotlivý obrys		■
26	Koeficient změny měřítka pro jednotlivé osy	■	
27	Plášť válce		■
28	Plášť válce frézování drážek		■
29	Výstupek na válcovém plášti		■
30	Zpracovávání 3D-dat		■
32	Tolerance	■	
39	Válcový plášť vnější obrys		■
200	Vrtání		■
201	Vystružování		■
202	Vyvrtávání		■
203	Univerzální vrtání		■

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní
204	Zpětné zahlubování		■
205	Univerzální hluboké vrtání		■
206	Vrtání (řezání) závitů s vyrovnávací hlavou, nové		■
207	Vrtání (řezání) závitů bez vyrovnávací hlavy, nové		■
208	Vrtací frézování		■
209	Vrtání (řezání) závitů s lomem třísky		■
220	Rastr bodů na kruhu	■	
221	Rastr bodů v přímce	■	
230	Řádkování (plošné frézování)		■
231	Pravidelná plocha		■
232	Čelní frézování		■
240	Středění		■
241	Vrtání s jedním osazení		■
247	Nastavení vztažného bodu	■	
251	Kompletní obrobení pravoúhlé kapsy		■
252	Kompletní obrobení kruhové kapsy		■
253	Frézování drážek		■
254	Kruhová drážka		■
256	Kompletní obrábění pravoúhlého čepu		■
257	Kompletní obrábění kruhového čepu		■
262	Frézování závitů		■
263	Frézování závitů se zahloubením		■
264	Vrtací frézování závitů		■
265	Vrtací frézování závitů		■
267	Frézování vnějších závitů		■
270	Data úseku obrysu	■	
275	Trochoidální obrysová drážka		■

Přídavné funkce

M	Účinek	Působí v bloku na začátku	Působí v bloku na konci	Strana
M0	STOP provádění programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny		■	Strana 311
M1	Volitelné STOP provádění programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny (závislé na stroji)		■	Strana 536
M2	STOP chodu programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny / příp. vymazání indikace stavu (závisí na strojním parametru) / skok zpět na blok 1		■	Strana 311
M3	START vřetena ve smyslu hodinových ručiček	■		Strana 311
M4	START vřetena proti smyslu hodinových ručiček	■		
M5	STOP otáčení vřetena		■	
M6	Výměna nástroje / STOP provádění programu (závisí na strojním parametru) / STOP vřetena		■	Strana 311
M8	ZAP chladicí kapaliny	■		Strana 311
M9	VYP chladicí kapaliny		■	
M13	START vřetena ve smyslu hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny	■		Strana 311
M14	START vřetena proti smyslu hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny	■		
M30	Stejná funkce jako M2		■	Strana 311
M89	Volná přídavná funkce **nebo**	■		Příručka cyklů
	vyvolání cyklu, modálně účinné (závisí na strojním parametru)		■	
M90	Pouze ve vlečném režimu: konstantní pojezdová rychlost v rozích		■	Strana 315
M91	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k nulovému bodu stroje	■		Strana 312
M92	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje, například k poloze pro výměnu nástroje	■		Strana 312
M94	Redukce indikace rotační osy na hodnotu pod 360 °	■		Strana 414
M97	Obrábění malých úseků obrysu		■	Strana 317
M98	Úplné obrobení otevřených obrysů		■	Strana 319
M99	Vyvolání cyklu po blocích		■	Příručka cyklů
M101	Automatická výměna nástroje za sesterský nástroj po uplynutí životnosti		■	Strana 182
M102	Zrušení M101		■	
M103	Redukce posuvu při zanořování na koeficient F (procentní hodnota)	■		Strana 320
M104	Opětná aktivace naposledy nastaveného vztažného bodu	■		Strana 314
M105	Provést obrábění s druhým koeficientem k_v	■		Strana 580
M106	Provést obrábění s prvním koeficientem k_v	■		
M107	Potlačení chybového hlášení u sesterských nástrojů s přídavkem	■		Strana 182
M108	Zrušení M107		■	

M	Účinek	Působí v bloku na začátku	konci	Strana
M109	Konstantní dráhová rychlost na břitu nástroje (zvýšení a snížení posuvu)	■		Strana 322
M110	Konstantní dráhová rychlost na břitu nástroje (pouze snížení posuvu)	■		
M111	Zrušení M109/M110		■	
M114	Automatická korekce geometrie stroje při práci s osami naklápění	■		Strana 415
M115	Zrušení M114		■	
M116	Posuv rotačních os v mm/min	■		Strana 412
M117	Zrušení M116		■	
M118	Proložené polohování ručním kolečkem během provádění programu	■		Strana 325
M120	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD)	■		Strana 323
M124	Při zpracovávání nekorigovaných přímkových bloků nebrat body v úvahu	■		Strana 316
M126	Pojíždění rotačních os nejkratší cestou	■		Strana 413
M127	Zrušení M126		■	
M128	Zachování polohy hrotu nástroje při polohování naklápěcích os (TCPM)	■		Strana 416
M129	Zrušení M128		■	
M130	V polohovacím bloku: body se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému	■		Strana 314
M134	Přesné zastavení na netangenciálních přechodech obrysu při polohování s rotačními osami	■		Strana 419
M135	Zrušení M134		■	
M136	Posuv F v milimetrech na otáčku vřetena	■		Strana 321
M137	Zrušení M136		■	
M138	Výběr naklápěcích os	■		Strana 419
M140	Odjezd od obrysu ve směru os nástroje	■		Strana 326
M141	Potlačení monitorování dotykové sondy	■		Strana 327
M142	Smazání modálních programových informací	■		Strana 328
M143	Smazání základního natočení	■		Strana 328
M144	Zohlednění kinematiky stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku	■		Strana 420
M145	Zrušení M144		■	
M148	Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop	■		Strana 329
M149	Zrušení M148		■	
M150	Potlačení hlášení koncového vypínače (blokově účinná funkce)	■		Strana 330
M200	Řezání laserem: přímý výstup programovaného napětí	■		Strana 331
M201	Řezání laserem: výstup napětí jako funkce dráhy	■		
M202	Řezání laserem: výstup napětí jako funkce rychlosti	■		
M203	Řezání laserem: výstup napětí jako funkce času (rampa)	■		
M204	Řezání laserem: výstup napětí jako funkce času (impulz)	■		

Přehled funkcí DIN/ISO iTNC 530

M-funkce	
M00	STOP provádění programu / STOP otáčení vřetena / VYPNUTÍ chlazení
M01	Volitelný STOP provádění programu
M02	STOP provádění programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny / případně smazání indikace stavu (závisí na strojním parametru) / návrat do bloku 1
M03	START vřetena ve smyslu hodinových ručiček
M04	START vřetena proti smyslu hodinových ručiček
M05	STOP otáčení vřetena
M06	Výměna nástroje / STOP provádění programu (závisí na strojním parametru) / STOP otáčení vřetena
M08	ZAP chladicí kapaliny
M09	VYP chladicí kapaliny
M13	START otáčení vřetena ve smyslu hodinových ručiček / ZAPNUTÍ chlazení
M14	START vřetena proti smyslu hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny
M30	Stejná funkce jako M02
M89	Volná dodatečná funkce nebo vyvolání cyklu, modálně účinné (závisí na strojním parametru)
M90	Pouze ve vlečném režimu: konstantní pojezdová rychlost v rozích
M99	Vyvolání cyklu po blocích
M91	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k nulovému bodu stroje
M92	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje, např. k poloze pro výměnu nástroje
M94	Redukce indikace rotační osy na hodnotu pod 360 °
M97	Obrábění malých úseků obrysu
M98	Úplné obrobení otevřených obrysů
M101	Automatická výměna nástroje za sesterský nástroj po uplynutí životnosti
M102	Zrušení M101
M103	Redukce posuvu při zanořování na koeficient F (procentní hodnota)
M104	Opětná aktivace naposledy nastaveného vztažného bodu
M105	Realizace obrábění s druhým kv-koeficientem
M106	Provést obrábění s prvním kv-koeficientem

M-funkce	
M107	Potlačení chybového hlášení u sesterských nástrojů s přídavkem
M108	Zrušení M107
M109	Konstantní pojezdová rychlost břitu nástroje (zvýšení a snížení posuvu)
M110	Konstantní pojezdová rychlost břitu nástroje (pouze snížení posuvu)
M111	Zrušení M109/M110
M114	Automatická korekce geometrie stroje při obrábění s naklápěcími osami
M115	Zrušení M114
M116	Posuv u úhlových os v mm/min
M117	Zrušení M116
M118	Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu
M120	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD)
M124	Nebrat do úvahy během zpracovávání body z nekorigovaných přímkových bloků
M126	Pojíždění rotačních os nejkratší cestou
M127	Zrušení M126
M128	Zachování polohy hrotu nástroje při polohování naklápěcích os (TCPM)
M129	Zrušení M128
M130	V polohovacím bloku: body se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému
M134	Přesné zastavení na netangenciálních přechodech obrysu při polohování s rotačními osami
M135	Zrušení M134
M136	Posuv F v milimetrech na otáčku vřetena
M137	Zrušení M136
M138	Výběr naklápěcích os
M142	Smazání modálních programových informací
M143	Smazání základního natočení
M144	Zohlednění kinematiky stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku
M145	Zrušení M114
M150	Potlačení hlášení koncového vypínače

M-funkce

M200	Řezání laserem: přímý výstup programovaného napětí
M201	Řezání laserem: výstup napětí jako funkce dráhy
M202	Řezání laserem: výstup napětí jako funkce rychlosti
M203	Řezání laserem: výstup napětí jako funkce času (rampa)
M204	Řezání laserem: výstup napětí jako funkce času (impulz)

G-funkce

Pohyby nástroje

G00	Přímková interpolace, kartézsky, během rychloposuvu
G01	Přímková interpolace, kartézská
G02	Kruhová interpolace, kartézsky, ve smyslu hodinových ručiček
G03	Kruhová interpolace, kartézsky, proti smyslu hodinových ručiček
G05	Kruhová interpolace, kartézsky, bez udání směru otáčení
G06	Kruhová interpolace, kartézsky, tangenciální spojení obrysu
G07*	Osově paralelní polohovací blok
G10	Přímková interpolace, polární, během rychloposuvu
G11	Přímková interpolace, polární
G12	Kruhová interpolace, polární, ve smyslu hodinových ručiček
G13	Kruhová interpolace, polární, proti smyslu hodinových ručiček
G15	Kruhová interpolace, polární, bez udání směru otáčení
G16	Kruhová interpolace, polární, tangenciální spojení obrysu

Najet, případně odjet od sražení/zaoblení/obrysu

G24*	Sražení s délkou sražení R
G25*	Zaoblené rohy s rádiusem R
G26*	Měkké (tangenciální) najetí na obrys s rádiusem R
G27*	Měkké (tangenciální) odjetí od obrysu s rádiusem R

Definice nástroje

G99*	S číslem nástroje T, délkou L, rádiusem R

Korekce rádiusu nástroje

G40	Bez korekce rádiusu nástroje
G41	Korekce dráhy nástroje, vlevo od obrysu
G42	Korekce dráhy nástroje, vpravo od obrysu
G43	Osově paralelní korekce pro G07, prodloužení
G44	Osově paralelní korekce pro G07, zkrácení

Definice polotovaru pro grafiku

G30	(G17/G18/G19) Minimální bod
G31	(G90/G91) Maximální bod

G-funkce

Cykly pro zhotovování otvorů a závitů

G240	Středění
G200	Vrtání
G201	Vystružování
G202	Vyvrtávání
G203	Univerzální vrtání
G204	Zpětné zahlubování
G205	Univerzální vrtání
G206	Vrtání (řezání) závitů s vyrovnávací hlavou
G207	Řezání vnitřních závitů bez vyrovnávací hlavy
G208	Vyfrézování otvoru
G209	Řezání vnitřních závitů s lomem třísky
G241	Vrtání s jedním osazení

Cykly pro zhotovování otvorů a závitů

G262	Frézování závitů
G263	Frézování závitů se zahloubením
G264	Vrtací frézování závitů
G265	Vrtací frézování závitů Helix
G267	Frézování vnějších závitů

Cykly k frézování kapes, čepů a drážek

G251	Pravoúhlá kapsa kompletně
G252	Kruhová kapsa kompletně
G253	Drážka kompletně
G254	Kruhová drážka kompletně
G256	Pravoúhlý čep
G257	Kruhový čep

Cykly pro zhotovení bodového vzoru

G220	Rastr bodů na kruhu
G221	Rastr bodů v přímce

SL-cykly skupiny 2

G37	Obrys, definice čísel podprogramů dílčích obrysů
G120	Definice dat obrysu (platí pro G121 až G124)
G121	Předvrtání
G122	Vyhrubování paralelně s obrysem
G123	Dno načisto
G124	Strany načisto
G125	Obrysové obrábění (obrábění otevřeného obrysu)
G127	Válcový plášť
G128	Válcový plášť frézování drážek
G275	Trochoidální obrysová drážka

Transformace (přepočty) souřadnic

G53	Posunutí nulového bodu z tabulky nulových bodů
G54	Posunutí nulového bodu v programu
G28	Zrcadlení obrysu
G73	Natočení souřadného systému
G72	Změna měřítka, zmenšení či zvětšení obrysu
G80	Naklopení roviny obrábění
G247	Nastavení vztažného bodu

G-funkce

Cykly pro plošné frézování (řádkování)

G60	Zpracovávání 3D-dat
G230	Plošné frézování rovných ploch
G231	Plošné frézování libovolně nahnutých ploch

*) Funkce působící po blocích

Cykly dotykové sondy ke zjištění šikmé polohy

G400	Základní natočení pomocí dvou bodů
G401	Základní natočení pomocí dvou otvorů
G402	Základní natočení pomocí dvou čepů
G403	Kompenzace základního natočení přes osu natáčení
G404	Nastavení základního natočení
G405	Kompenzace šikmé polohy přes osu C

Cykly dotykové sondy pro nastavení vztažného bodu

G408	Vztažný bod střed drážky
G409	Vztažný bod střed výstupku
G410	Vztažný bod obdélník zevnitř
G411	Vztažný bod obdélník zvenku
G412	Vztažný bod kruh zevnitř
G413	Vztažný bod kruh zvenku
G414	Vztažný bod roh zvenku
G415	Vztažný bod roh zevnitř
G416	Vztažný bod střed roztečné kružnice
G417	Vztažný bod v ose dotykové sondy
G418	Vztažný bod ve středu 4 otvorů
G419	Vztažný bod ve volitelné ose

Cykly dotykové sondy k proměřování obrobků

G55	Měření libovolné souřadnice
G420	Měření libovolného úhlu
G421	Měření otvoru
G422	Měření kruhového čepu
G423	Měření pravoúhlé kapsy
G424	Měření pravoúhlého čepu
G425	Měření drážky
G426	Měření šířky stojiny
G427	Měření libovolné souřadnice
G430	Měření středu roztečné kružnice
G431	Měření libovolné roviny

Cykly dotykové sondy k proměřování kinematiky

G450	Kalibrace dotykové sondy TT
G481	Měření délky nástroje
G482	Měření rádiusu nástroje
G483	Měření délky a rádiusu nástroje

Cykly dotykové sondy k proměřování nástroje

G480	Kalibrace dotykové sondy TT
G481	Měření délky nástroje
G482	Měření rádiusu nástroje
G483	Měření délky a rádiusu nástroje
G484	Kalibrování infračervené dotykové sondy TT

G-funkce

Speciální cykly

G04*	Časová prodleva s F sekundami
G36	Orientace vřetena
G39*	Vyvolání programu
G62	Toleranční odchylka pro rychlé frézování obrysu
G440	Měření posunu osy
G441	Rychlé snímání

Definice roviny obrábění

G17	Rovina X/Y, osa nástroje Z
G18	Rovina Z/X, osa nástroje Y
G19	Rovina Y/Z, osa nástroje X
G20	Osa nástroje IV

Rozměrové údaje

G90	Absolutní rozměry
G91	Přírůstkové rozměry

Měrová jednotka

G70	Měrová jednotka palec (stanovit na počátku programu)
G71	Měrová jednotka milimetr (stanovit na počátku programu)

Ostatní G-funkce

G29	Poslední cílová hodnota polohy jako pól (střed kruhu)
G38	STOP chodu programu
G51*	Předvolba nástroje (u centrálního zásobníku nástrojů)
G79*	Vyvolání cyklu
G98*	Definice čísla návěstí

*) Funkce působící po blocích

Adresy

%	Počátek programu
%	Vyvolání programu
#	Číslo nulového bodu s G53
A	Otáčení kolem osy X
B	Otáčení kolem osy Y
C	Otáčení kolem osy Z
D	Definice Q-parametrů
DL	Korektura opotřebení délky s T
DR	Korektura opotřebení rádiusu s T
E	Tolerance s M112 a M124
F	Posuv
F	Časová prodleva s G04
F	Koeficient změny měřítka s G72
F	Koeficient redukce F s M103
G	G-funkce

Adresy	
H	Úhel polárních souřadnic
H	Úhel natočení s G73
H	Limitní úhel s M112
I	Souřadnice X středu kruhu / pólu
J	Souřadnice Y středu kruhu / pólu
K	Souřadnice Z středu kruhu / pólu
L	Stanovení čísla návěstí pomocí G98
L	Skok na číslované návěští
L	Délka nástroje s G99
M	M-funkce
N	Číslo bloku
P	Parametr cyklu v obráběcích cyklech
P	Hodnota nebo Q-parametr v definici Q-parametru
Q	Parametr Q
R	Polární souřadnice - rádius
R	Rádius kruhu s G02/G03/G05
R	Rádius zaoblení s G25/G26/G27
R	Rádius nástroje s G99
S	Otáčky vřetena
S	Polohování vřetena pomocí G36
T	Definice nástroje s G99
T	Vyvolání nástroje
T	Další nástroj pomocí G51
U	Osa rovnoběžná s osou X
V	Osa rovnoběžná s osou Y
W	Osa rovnoběžná s osou Z
X	Osa X
Y	Osa Y
Z	Osa Z
*	Konec bloku

Obrysové cykly

Vytvoření programu při obrábění několika nástroji	
Seznam obrysových podprogramů	G37 P01 ...
Obrysová data definování	G120 Q1 ...
Vrták definování/vyvolání Obrysový cyklus: Předvrtání Vyvolání cyklu	G121 Q10 ...
Hrubovací fréza definování/vyvolání Obrysový cyklus: hrubování Vyvolání cyklu	G122 Q10 ...
Fréza obrábění načisto definování/vyvolání Obrysový cyklus: dokončení dna Vyvolání cyklu	G123 Q11 ...
Fréza obrábění načisto definování/vyvolání Obrysový cyklus: dokončení stěny Vyvolání cyklu	G124 Q11 ...
Konec hlavního programu, skok zpátky	**M02**
Podprogramy obrysu	G98 ... G98 L0

Korektura rádiusu obrysových podprogramů

Obrys	Pořadí programování prvků obrysu	Rádiusová korekce
Vnitřní (kapsa)	Ve smyslu hodinových ručiček (CW) Proti smyslu hodinových ručiček (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Vně (ostrůvek)	Ve smyslu hodinových ručiček (CW) Proti smyslu hodinových ručiček (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Transformace (přepočty) souřadnic

Transformace (přepočet) souřadnic	Aktivování	Zrušení
Nulový bod posunutí	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Zrcadlení	G28 X	G28
Otočení	G73 H+45	G73 H+0
Koeficient změny měřítka	G72 F 0,8	G72 F1
Rovina obrábění	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Rovina obrábění	PLANE ...	PLANE RESET

Definice Q-parametrů

D	Funkce
00	Přiřazení
01	Sčítání
02	Odčítání
03	Násobení
04	Dělení
05	Odmocnina
06	Sinus
07	Kosinus
08	Odmocnina ze součtu kvadrátů c = $\sqrt{a^2+b^2}$
09	Pokud je rovno, skok na číslo návěstí
10	Pokud není rovno, skok na číslo návěstí
11	Pokud je větší, skok na číslo návěstí
12	Pokud je menší, skok na číslo návěstí
13	Úhel (úhel z c sin a c cos a)
14	Číslo chyby
15	Tisk
19	Přiřazení PLC

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

3D-dotykové sondy HEIDENHAIN

Vám pomáhají zkracovat vedlejší časy:

například

- vyrovnávání obrobků
- definování vztažných bodů
- proměřování obrobků
- digitalizace 3D-tvarů

s obrobkovými dotykovými sondami
TS 220 s kabelem
TS 640 s infračerveným přenosem



- proměřování nástrojů
- kontrola opotřebení
- detekce lomu nástroje

s nástrojovými dotykovými sondami
TT 140



670 391-C1 · Ver01 · SW06 · 0.5 · 9/2010 · F&W · Printed in Germany