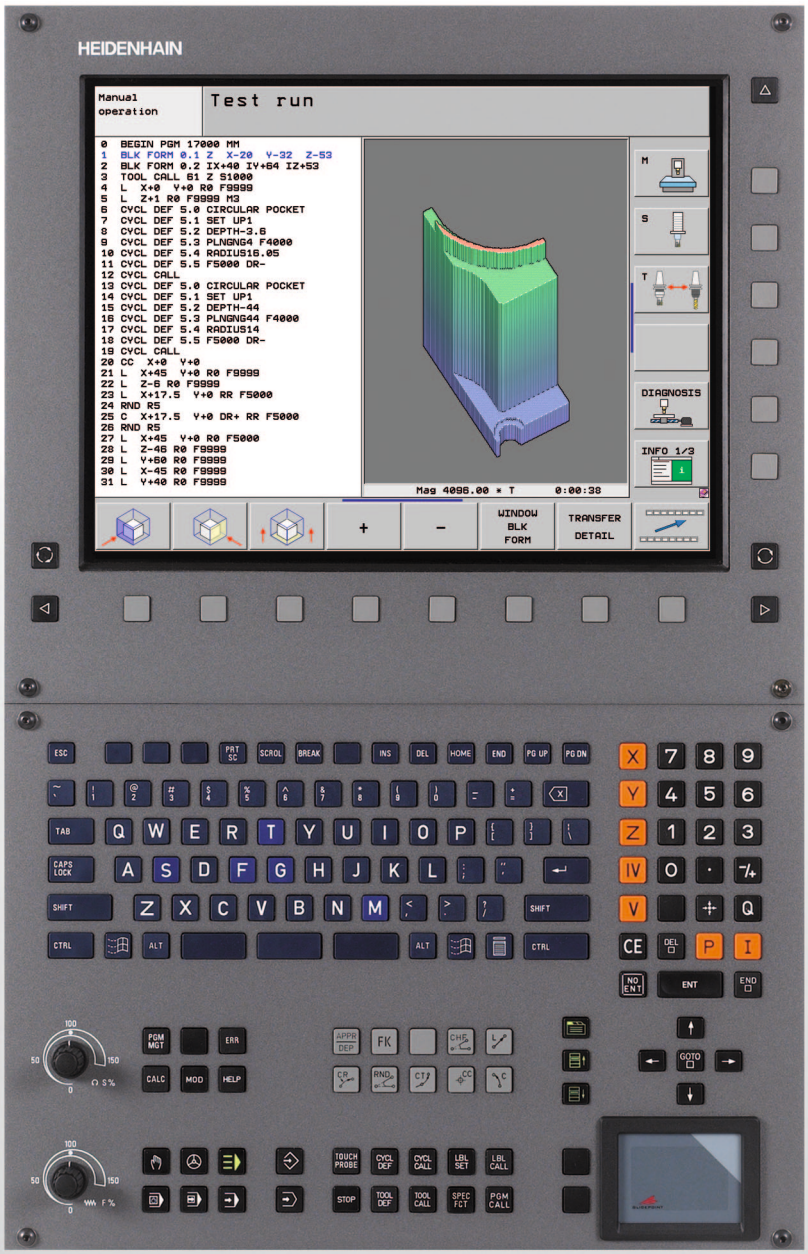
HEIDENHAIN



Příručka uživatele Popisný dialog HEIDENHAIN

iTNC 530

Software NC
340 490-05
340 491-05
340 492-05
340 493-05
340 494-05

Česky (cs)
2/2009

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

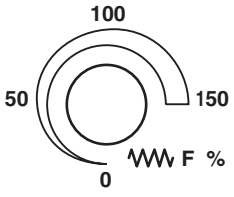
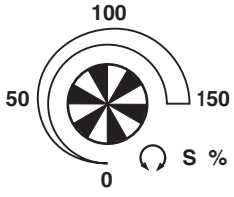
Správa programů/souborů, funkce TNC

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 následujícímu riziku:

- 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	340 490-05
iTNC 530 E	340 491-05
iTNC 530	340 492-05
iTNC 530 E	340 493-05
Programovací pracoviště iTNC 530	340 494-05

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 uživatele 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. Obj. č.: 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. Obj. č.: 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 365

Volitelný software DXF-Converter	Popis
Extrahuje obrysy a obráběcí pozice ze souborů DXF (formát R12).	Strana 240

Volitelný software Dodatečný jazyk dialogů	Popis
Funkce pro zapnutí jazyků dialogů ve slovinštině, slovenštině, norštině, lotyštině, estonštině, korejštině, turečtině, rumunštině a litevštině.	Strana 620

Volitelný software Globální nastavení programu	Popis
Funkce pro slučování transformovaných souřadnic v provozních režimech, sloučení s pojezdem ručním kolečkem ve virtuálním směru osy.	Strana 380

Volitelný software AFC	Popis
Funkce adaptivního řízení posuvu k optimalizaci řezných podmínek při sériové produkci.	Strana 391

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

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 370
Proložení polohování ručním kolečkem v zastaveném stavu při aktivním monitorování kolizí DCM	Strana 369
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 442
Uživatelská dokumentace jako kontextová nápověda	Strana 150
smarT.NC: programování smarT.NC souběžně s obráběním	Strana 118
smarT.NC: obrysová kapsa na vzoru bodů	Průvodce smarT.NC

Funkce FCL 3	Popis
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 142
Virtuální osa nástroje	Strana 541
Podpora periferních zařízení USB (paměťové klíčenky, pevné disky, jednotky CD-ROM)	Strana 128
Filtrování obrysů, jež byly zhotoveny externě	Strana 405
Možnost přiřadit každé dílčí části obrysu různé hloubky v obrysovém vzorci	Příručka pro uživatele cyklů
Dynamická správa IP-adres DHCP	Strana 598
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 $_U$ jsou nyní definovatelné jako alternativní zadání posuvu (viz „Možnosti jak zadat posuv” na straně 103)
- Nový cyklus **VYSTŘEDĚNÍ** (viz Příručka pro uživatele cyklů)
- Nová funkce M150 pro potlačení hlášení koncového vypínače(viz „Potlačení hlášení koncového spínače: M150” na straně 357)
- M128 je nyní povolená i při předběžném výpočtu a startu z bloku N(viz „Libovolný vstup do programu (start z bloku)” na straně 571)
- Počet Q-parametrů, které jsou k dispozici, byl rozšířen na 2 000(viz „Princip a přehled funkcí” na straně 274)
- 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 straně 258)
- 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 straně 284)
- 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 straně 83)
- Tabulka nástrojů byla rozšířena o různé sloupce(viz „Tabulka nástrojů: standardní nástrojová data” na straně 162)
- Test programu se může nyní zastavit také během obráběcího cyklu a opět může pokračovat(viz „Provádění testu programu” na straně 562)

Nové funkce 340 49x-02

- Soubory DXF se mohou nyní otvírat přímo v TNC, aby se z nich extrahovaly obrysy programem s popisným dialogem (viz „Zpracování souborů DXF (volitelný software)” na straně 240)
- V provozním režimu Uložení programu je nyní k dispozici čárová grafika 3D (viz „Čárová grafika 3D (funkce FCL2)” na straně 142)
- 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 straně 541)
- Výrobce stroje může nyní sledovat libovolně definovatelné oblasti stroje na riziko kolize (viz „Dynamické monitorování kolize (volitelný software)” na straně 365)
- Namísto otáček vřetena S můžete nyní řeznou rychlost Vc definovat také v m/min (viz „Vyvolání nástrojových dat” na straně 173)
- Volně definovatelné tabulky může nyní TNC zobrazovat v dosavadním tabulkovém náhledu nebo v některém formulářovém náhledu (viz „Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem” na straně 422)
- Funkce Konverze programu z FK do H byla dále rozšířena. Programy se nyní mohou vydávat také linearizované (viz „Konverze FK-programů na programy s popisným dialogem” na straně 224)
- Můžete filtrovat obrysy, které byly vytvořené v externích programovacích systémech (viz „Filtrování obrysů (funkce FCL 2)” na straně 405)
- 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 straně 134)

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 straně 391)
- Funkcí Globální nastavení programu lze nastavovat různé transformace a nastavení programu v provozních režimech zpracování programu (viz „Globální nastavení programu (volitelný software)” na straně 380)
- Díky **TNCguide** máte k dispozici kontextovou nápovědu na TNC (viz „Kontextová nápověda TNCguide (funkce FCL 3)” na straně 150)
- Ze souborů DXF můžete nyní extrahovat také soubory bodů (viz „Volba a uložení obráběcích pozic” na straně 250)
- V konvertoru DXF můžete nyní při volbě obrysu dělit, popř. prodlužovat natupo doléhající prvky obrysu (viz „Dělení prvků obrysu, prodloužení, zkrácení” na straně 249)
- 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 straně 442)
- 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 straně 312)
- Strojním parametrem 7392 lze aktivovat šetřič obrazovky (viz „Všeobecné uživatelsképarametry” na straně 620)
- TNC nyní podporuje také síťové spojení protokolem NFS V3 (viz „Rozhraní Ethernet” na straně 591)
- Počet nástrojů, které lze v spravovat v tabulce pozic, byl zvýšen na 9 999 (viz „Tabulka pozic pro výměník nástrojů” na straně 170)
- Se smarT.NC lze provádět paralelní programování (viz „Volba programů smarT.NC” na straně 118)
- Funkcí MOD lze nyní nastavovat systémový čas (viz „Nastavení systémového času” na straně 615)

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 straně 390)
- 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 317)
- Byly zavedeny nové funkce pro kopírování, přesouvání a mazání souborů z NC-programu (viz „Funkce souborů”, strana 406)
- DCM: kolizní tělesa je nyní možné zobrazit při zpracování ve třech rozměrech (viz „Grafické zobrazení ochranného prostoru (funkce FCL4)”, strana 370)
- Převodník DXF: byla zavedena nová možnost nastavení, s níž TNC při přebírání bodů z kruhových prvků automaticky vybírá střed kruhu (viz „Základní nastavení”, strana 242)
- Převodník DXF: informace o prvcích se zobrazují navíc v informačním okně (viz „Volba a uložení obrysu”, strana 247)
- AFC: v dodatečném zobrazení stavu pro AFC se nyní zobrazuje čárový diagram(viz „Adaptivní řízení posuvu AFC (karta AFC, volitelný software)” na straně 89)
- AFC: vstupní parametr regulace volitelný výrobcem stroje (viz „Adaptivní řízení posuvu AFC (volitelný software)” na straně 391)
- 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 straně 395)

- AFC: závislý soubor **<název>.H.AFC.DEP** se může nyní upravovat také v provozním režimu **Program zadat/editovat** (viz „Provedení zkušebního řezu” na straně 395)
- Maximální povolená dráha při LIFTOFF byla zvýšena na 30 mm (viz „Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148” na straně 356)
- Správa souborů byla upravena podle správy souborů ve smarT.NC (viz „Přehled: Funkce správy souborů” na straně 114)
- Byly zavedeny nové funkce pro vytváření servisních souborů (viz „Vytváření servisních souborů” na straně 149)
- Byl zaveden Správce Windows (viz „Správce Windows” na straně 90)
- Byly zavedeny nové jazyky dialogu Turečtina a Rumunština (opční software, Strana 620).

Nové funkce 340 49x-05

- DCM: integrovaná správa upínadel (viz „Monitorování upínadel (volitelný software DCM)” na straně 372)
- DCM: kontrola kolize během testování programu (viz „Monitorování kolize v režimu Testování programu” na straně 371)
- DCM: zjednodušená správa kinematiky nosičů nástrojů (viz „Kinematika nosiče nástrojů” na straně 168)
- Zpracování DXF dat: rychlý výběr bodu s vyznačením oblasti myší (viz „Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí vyznačení oblasti myší:” na straně 252)
- Zpracování DXF dat: rychlý výběr bodu zadáním průměru (viz „Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí vyznačení oblasti myší:” na straně 252)
- Zpracování DXF dat: byla integrována podpora polyčar (viz „Zpracování souborů DXF (volitelný software)” na straně 240)
- AFC: nejmenší vyskytující se posuv se nyní uloží navíc do souboru protokolu (viz „Soubor protokolu” na straně 399)
- AFC: monitorování lomu / opotřebení nástroje (viz „Monitorování lomu / opotřebení nástroje” na straně 401)
- AFC: přímé monitorování zatížení vřetena (viz „Monitorování zatížení vřetena” na straně 401)
- Globální nastavení programu: funkce jsou částečně účinné také u bloků M91/M92 (viz „Globální nastavení programu (volitelný software)” na straně 380)
- Tabulka preset (předvoleb) palet nově (viz „Správa vztažných bodů palet pomocí tabulky Preset palet”, strana 477 nebo viz „Použití”, strana 474 nebo viz „Uložení naměřených hodnot do tabulky preset (předvoleb) palet”, strana 521 nebo viz „Uložení základního natočení do tabulky Preset”, strana 526)
- Přídavné zobrazení stavu nyní obsahuje další záložku **PAL**, na níž se zobrazují aktivní předvolby palet (viz „Všeobecné informace o paletách (karta PAL)” na straně 84)
- Nová správa nástrojů (viz „Správa nástrojů” na straně 179)
- Nový sloupec **R2TOL** v tabulce nástrojů (viz „Tabulka nástrojů: nástrojová data pro automatické měření nástrojů” na straně 164)
- Výběr nástroje při jeho vyvolání se může nyní provádět také softtlačítkem přímo z TOOL.T (viz „Vyvolání nástrojových dat” na straně 173)
- TNCguide: zvýšená citlivost na kontext, ve stavu nastavení kurzoru se skočí na příslušný popis (viz „Vyvolání TNCguide” na straně 151)
- Nově dialog v litevštině, strojní parametr 7230 (viz „Seznam všeobecných uživatelských parametrů” na straně 621)
- M116 v kombinaci s M128 je povolená (viz „Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (volitelný software 1)” na straně 455)
- Zavedení lokálních a trvale účinných Q-parametrů **QL** a **QR** (viz „Princip a přehled funkcí” na straně 274)
- V MOD-funkci je nyní k dispozici funkce ke kontrole datového nosiče (viz „Kontrola nosiče dat” na straně 614)
- 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)

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 straně 81)
- Verze softwaru 340 490 již nepodporuje nízké rozlišení ve spojení s obrazovkou BC 120 (viz „Obrazovka” na straně 75)
- Nové uspořádání klávesnice na klávesnicové jednotce TE 530 B (viz „Ovládací panel” na straně 77)
- Rozsah zadávání úhlu precese **EULPR** ve funkci **PLANE EULER** byl rozšířen(viz „Definování roviny obrábění pomocí Eulerových úhlů: PLANE EULER” na straně 435)
- Vektor roviny ve funkci **PLANE VECTOR** se nyní již nemusí zadávat jako normovaný vektor(viz „Definování roviny obrábění pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR” na straně 437)
- 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 straně 123)

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.
- Posunové potenciometry HR 420 se nyní při navolení ručního kolečka již nepřepínají automaticky. Výběr se provádí softklávesou na ručním kolečku. Navíc se zmenšilo pomocné oknko při aktivním ručním kolečku, aby se zlepšil náhled na spodní zobrazení (viz „Nastavení potenciometru” na stranì 503)
- 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 (viz „FN 16: F-PRINT: Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů” na stranì 294)
- Byly zaměněna softtlačítka START a START PO BLOKU v provozním režimu Testování programu, aby bylo stejné uspořádání softtlačítek k dispozici ve všech provozních režimech (Ukládní, smarT.NC, Test) (viz „Provádění testu programu” na stranì 562)
- 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 straně 444)
- 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 straně 568)
- Do souboru o používání nástroje se nyní zanáší celková doba obrábění, která je podkladem pro indikaci procentuálního pokroku v režimu Provádění programu plynule (viz „Kontrola použitelnosti nástrojů” na straně 575)
- Při výpočtu doby obrábění při Testování programu TNC bere nyní do úvahy i časové prodlevy (viz „Zjištění času obrábění” na straně 558)
- Kružnice, které nejsou naprogramované v aktivní rovině obrábění, se mohou nyní provádět i natočené (viz „Kruhová dráha C kolem středu kruhu CC” na straně 205)
- Softtlačítko EDITOVÁNÍ VYP/ZAP v tabulce pozic může výrobce stroje vypnout (viz „Tabulka pozic pro výměník nástrojů” na straně 170)
- Přídavná indikace stavu byla přepracována. Byla provedena tato vylepšení (viz „Přídavná zobrazení stavu” na straně 82):
  - 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 367)
- Rozsah zadávání polárních úhlů byl zvětšený (viz „Kruhová dráha CP kolem pólu CC” na straně 215)
- Rozsah hodnot pro přiřazování Q-parametrů byl rozšířen (viz „Připomínky pro programování”, strana 276)
- 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 straně 650)
- Konverze FK na H byla přesunuta do speciálních funkcí (SPEC FCT) (viz „Konverze FK-programů na programy s popisným dialogem” na straně 224)
- Filtrování obrysů bylo přesunuto do speciálních funkcí (SPEC FCT) (viz „Filtrování obrysů (funkce FCL 2)” na straně 405)
- Bylo změněno přebírání hodnot do kalkulátoru (viz „Převzetí vypočítané hodnoty do programu” na straně 139)

Změněné funkce 340 49x-05

- Globální nastavení programu GS: Formulář byl přepracovaný (viz „Globální nastavení programu (volitelný software)”, strana 380)
- Nabídka pro konfiguraci sítě byla přepracovaná (viz „Konfigurace TNC” na straní 594)

Obsah

1 První seznámení s iTNC 530
2 Úvod
3 Programování: Základy, Správa souborů
4 Programování: Programovací pomůcky
5 Programování: Nástroje
6 Programování: Programování obrysů
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 Ruční provoz a seřizování
15 Polohování s ručním zadáváním
16 Testování programu a chod programu
17 MOD-funkce
18 Tabulky a přehledy
19 iTNC 530 s Windows XP (opce)

1 První seznámení s iTNC 530 51

1.1 Přehled 52
1.2 Zapnutí stroje 53
Potvrzení přerušení proudu a najetí referenčních bodů 53
1.3 Programování prvního dílce 54
Volba správného provozního režimu 54
Nejdůležitější ovládací prvky TNC 54
Otevření nového programu / Správa souboru 55
Definování neobrobeného polotovaru 56
Struktura programu 57
Programování jednoduchého obrysu 58
Vytvoření programu cyklů 61
1.4 Grafické testování prvního dílce 64
Volba správného provozního režimu 64
Zvolte tabulku nástrojů pro Testování programu 64
Volba programu, který chcete testovat 65
Volba rozdělení obrazovky a náhledu 65
Spuštění testu programu 66
1.5 Nastavení nástrojů 67
Volba správného provozního režimu 67
Příprava a měření nástrojů 67
Tabulka nástrojů TOOL.T 67
Tabulka pozic TOOL_P.TCH 68
1.6 Seřízení obrobku 69
Volba správného provozního režimu 69
Upnutí obrobku 69
Vyrovnání obrobku s 3D-dotykovou sondou 70
Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou 71
1.7 Zpracování prvního programu 72
Volba správného provozního režimu 72
Zvolte program, který chcete zpracovat 72
Spuštění programu 72

2 Úvod 73

2.1 iTNC 530 74
Programování: Popisný dialog HEIDENHAIN, smarT.NC a DIN/ISO 74
Kompatibilita 74
2.2 Obrazovka a ovládací panel 75
Obrazovka 75
Definování rozdělení obrazovky 76
Ovládací panel 77
2.3 Provozní režimy 78
Ruční provoz a Ruční kolečko 78
Polohování s ručním zadáváním 78
Program zadat / editovat 79
Testování programu 79
Provádění programu plynule a provádění programu po bloku 80
2.4 Zobrazení stavu 81
„Všeobecné“ zobrazení stavu 81
Přídavná zobrazení stavu 82
2.5 Správce Windows 90
2.6 Příslušenství: 3D-dotykové sondy a elektronická ruční kolečka HEIDENHAIN 91
3D-dotykové sondy 91
Elektronická ruční kolečka HR 92

3 Programování: Základy, Správa souborů 93

3.1 Základy 94
Odměřovací zařízení a referenční značky 94
Vztažný systém 94
Vztažný systém u frézek 95
Polární souřadnice 96
Absolutní a inkrementální polohy obrobku 97
Zvolení vztažného bodu 98
3.2 Otevírání a zadávání programů 99
Struktura NC-programu ve formátu Popisného dialogu HEIDENHAIN 99
Definice neobrobeného polotovaru: BLK FORM 99
Otevření nového programu obrábění 100
Programování pohybů nástroje v popisném dialogu 102
Převzetí aktuální polohy 104
Editace programu 105
Funkce hledání TNC 109
3.3 Správa souborů: Základy 111
Soubory 111
Zabezpečení (zálohování) dat 112
3.4 Práce se správou souborů 113
Adresáře 113
Cesty 113
Přehled: Funkce správy souborů 114
Vyvolat správu souborů 115
Volba jednotek, adresářů a souborů 116
Založení nového adresáře (možné pouze na jednotce TNC:\) 119
Založení nového souboru (možné pouze na jednotce TNC:\) 119
Kopírování jednotlivého souboru 120
Kopírování souboru do jiného adresáře 121
Kopírování tabulek 122
Kopírování adresáře 123
Volba jednoho z posledních navolených souborů 123
Smazání souboru 124
Smazání adresáře 124
Označení souborů 125
Přejmenování souboru 127
Přídavné funkce 128
Práce s klávesovými zkratkami 130
Datový přenos z/na externí nosič dat 131
TNC v síti 133
Zařízení USB na TNC (funkce FCL 2) 134

4 Programování: Programovací pomůcky 135

4.1 Vkládání komentářů 136
Použití 136
Komentář během zadávání programu 136
Dodatečné vložení komentáře 136
Zadání komentáře v samostatném bloku 136
Funkce při editaci komentářů 137
4.2 Členění programů 138
Definice, možnosti používání 138
Zobrazení okna členění / změna aktivního okna 138
Vložení členícího bloku do okna programu (vlevo) 138
Volba bloků v okně členění 138
4.3 Kalkulátor 139
Ovládání 139
4.4 Programovací grafika 140
Souběžné provádění/neprovádění programovací grafiky 140
Vytvoření programovací grafiky pro existující program 140
Zobrazení / skrytí čísel bloků 141
Vymazat grafiku 141
Zmenšení nebo zvětšení výřezu 141
4.5 Čárová grafika 3D (funkce FCL2) 142
Použití 142
Funkce čárové grafiky 3D 142
Barevné zvýraznění NC-bloků v grafice 144
Zobrazení / skrytí čísel bloků 144
Vymazat grafiku 144
4.6 Přímá nápověda pro chybová hlášení NC 145
Zobrazení chybových hlášení 145
Zobrazení nápovědy 145
4.7 Seznam všech aktuálních chybových hlášení 146
Funkce 146
Zobrazit seznam závad 146
Obsah okna 147
Vyvolání systému nápovědy TNCguide 148
Vytváření servisních souborů 149
4.8 Kontextová nápověda TNCguide (funkce FCL 3) 150
Použití 150
Práce s TNCguide 151
Stáhnout aktuální soubory nápovědy 155

5 Programování: Nástroje 157

5.1 Zadání vztahující se k nástrojům 158
Posuv F 158
Otáčky vřetena S 159
5.2 Nástrojová data 160
Předpoklady pro korekci nástroje 160
Číslo nástroje, název nástroje 160
Délka nástroje L 160
Rádius nástroje R 160
Delta hodnoty pro délky a rádiusy 161
Zadání dat nástroje do programu 161
Zadání nástrojových dat do tabulky 162
Kinematika nosiče nástrojů 168
Přepsání jednotlivých nástrojových dat z externího PC 169
Tabulka pozic pro výměník nástrojů 170
Vyvolání nástrojových dat 173
Výměna nástroje 175
Kontrola použitelnosti nástrojů 177
Správa nástrojů 179
5.3 Korekce nástroje 182
Úvod 182
Délková korekce nástroje 182
Korekce rádiusu nástroje 183

6 Programování: Programování obrysů 187

6.1 Pohyby nástroje 188
Dráhové funkce 188
Volné programování obrysu FK 188
Přídavné funkce M 188
Podprogramy a opakování částí programu 188
Programování s Q-parametry 188
6.2 Základy k dráhovým funkcím 189
Programování pohybu nástroje pro obrábění 189
6.3 Najetí a opuštění obrysu 192
Přehled: Tvary dráhy k najetí a opuštění obrysu 192
Důležité polohy při najetí a odjetí 193
Najetí na přímce s tangenciálním napojením: APPR LT 195
Najetí po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysu: APPR LN 195
Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT 196
Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímkový úsek: APPR LCT 197
Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT 198
Odjetí po přímce kolmo od posledního bodu obrysu: DEP LN 198
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT 199
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímý úsek: DEP LCT 199
6.4 Dráhové pohyby – pravoúhlé souřadnice 200
Přehled dráhových funkcí 200
Přímka L 201
Vložení zkosení mezi dvě přímky 202
Zaoblení rohů RND 203
Střed kruhu CCI 204
Kruhová dráha C kolem středu kruhu CC 205
Kruhová dráha CR se stanoveným rádiusem 206
Kruhová dráha CT s tangenciálním napojením 208
6.5 Dráhové pohyby – polární souřadnice 213
Přehled 213
Počátek polárních souřadnic: pól CC 214
Přímka LP 214
Kruhová dráha CP kolem pólu CC 215
Kruhová dráha CTP s tangenciálním napojením 216
Šroubovice (Helix) 217

6.6 Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK 221
Základy 221
Grafika FK-programování 223
Konverze FK-programů na programy s popisným dialogem 224
Zahájení FK-dialogu 225
Pól pro FK-programování 226
Volné programování přímky 226
Volné programování kruhových drah 227
Možnosti zadávání 227
Pomocné body 231
Relativní vztahy 232

7 Programování: Přebírání dat ze souborů DXF 239

7.1 Zpracování souborů DXF (volitelný software) 240

Použití 240

Otevření souboru DXF 241

Základní nastavení 242

Nastavení vrstev 244

Definice vztažného bodu 245

Volba a uložení obrysu 247

Volba a uložení obráběcích pozic 250

Funkce zvětšení (Zoom) 256

8 Programování: Podprogramy a opakování částí programu 257

8.1 Označování podprogramů a částí programu 258
Návěstí (label) 258
8.2 Podprogramy 259
Funkční princip 259
Poznámky pro programování 259
Programování podprogramu 259
Vyvolání podprogramu 259
8.3 Opakování částí programu 260
Návěstí LBL 260
Funkční princip 260
Poznámky pro programování 260
Programování opakování částí programu 260
Vyvolání opakování části programu 260
8.4 Libovolný program jako podprogram 261
Funkční princip 261
Poznámky pro programování 261
Vyvolání libovolného programu jako podprogramu 261
8.5 Vnořování 263
Druhy vnořování 263
Hloubka vnořování 263
Podprogram v podprogramu 264
Opakované opakování části programu 265
Opakování podprogramu 266
8.6 Příklady programování 267

9 Programování: Q-parametry 273

9.1 Princip a přehled funkcí 274
Připomínky pro programování 276
Vyvolání funkcí Q-parametrů 277
9.2 Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot 278
Použití 278
9.3 Popis obrysů pomocí matematických funkcí 279
Použití 279
Přehled 279
Programování základních aritmetických operací 280
9.4 Úhlové funkce (trigonometrie) 281
Definice 281
Programování úhlových funkcí 282
9.5 Výpočty kruhu 283
Použití 283
9.6 Rozhodování když/pak (implikace) s Q-parametry 284
Použití 284
Nepodmíněné skoky 284
Programování rozhodování když/pak 284
Použité zkratky a pojmy 285
9.7 Kontrola a změna Q-parametrů 286
Postup 286
9.8 Přídavné funkce 287
Přehled 287
FN 14: ERROR (CHYBA): Vydání chybových hlášení 288
FN 15: PRINT: Výstup textu nebo hodnot Q-parametrů 293
FN 16: F-PRINT: Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů 294
FN 18: SYS-DATUM READ: Čtení systémových dat 298
FN 19: PLC: Předání hodnot do PLC 304
FN 20: WAIT FOR: Synchronizace NC a PLC 305
FN 25: PRESET: Nastavení nového vztažného bodu 307
9.9 Přímé zadání vzorce 308
Zadání vzorce 308
Výpočetní pravidla 310
Příklad zadání 311

9.10 Řetězcové parametry 312
Funkce pro zpracování řetězců 312
Přiřazení řetězcového parametru 313
Řetězení parametrů řetězce 314
Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru 315
Kopírovat část parametru řetězce 316
Kopírovat systémová data obsažená v parametru textového řetězce 317
Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu 319
Prověření řetězcového parametru 320
Zjištění délky řetězcového parametru 321
Porovnání abecedního pořadí 322
9.11 Předobsazené Q-parametry 323
Hodnoty z PLC: Q100 až Q107 323
Blok WMAT: QS100 323
Aktivní rádius nástroje: Q108 323
Osa nástroje: Q109 324
Stav vřetena: Q110 324
Přívod chladicí kapaliny: Q111 324
Koeficient přesahu: Q112 324
Rozměrové údaje v programu: Q113 325
Délka nástroje: Q114 325
Souřadnice po snímání během chodu programu 325
Odchylka aktuální a cílové hodnoty při automatickém proměřování nástrojů sondou TT 130 326
Naklopení roviny obrábění pomocí úhlů obrobku: od TNC vypočtené souřadnice pro rotační osy 326
Výsledky měření cyklů dotykové sondy (viz také Příručku pro uživatele cyklů dotykové sondy) 327
9.12 Příklady programování 329

10 Programování: Přídavné- funkce 337

10.1 Zadání přídavných funkcí M a STOP 338
Základy 338
10.2 Přídavné funkce pro kontrolu provádění programu, vřeteno a chladicí kapalinu 339
Přehled 339
10.3 Přídavné funkce pro zadávání souřadnic 340
Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92 340
Aktivování naposledy nastaveného vztažného bodu: M104 342
Najetí do poloh v nenaklopeném souřadném systému při naklopené rovině obrábění: M130 342
10.4 Přídavné funkce pro dráhové chování 343
Ohlazení rohů: M90 343
Vložení definované kružnice zaoblení mezi přímkové úseky: M112 343
Ignorování bodů při zpracování nekorigovaných přímkových bloků: M124 344
Obrábění malých obrysových stupňů: M97 345
Úplné obrobení otevřených rohů obrysu: M98 347
Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: M103 348
Posuv v milimetrech na otáčku vřetena: M136 349
Rychlost posuvu u kruhových oblouků: M109/M110/M111 349
Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD): M120 350
Proložené polohování ručním kolečkem během provádění programu: M118 352
Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140 353
Potlačení kontroly dotykovou sondou: M141 354
Smazání modálních programových informací: M142 355
Smazání základního natočení: M143 355
Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148 356
Potlačení hlášení koncového spínače: M150 357
10.5 Přídavné funkce pro laserové řezací stroje 358
Princip 358
Přímý výstup programovaného napětí: M200 358
Napětí jako funkce dráhy: M201 358
Napětí jako funkce rychlosti: M202 359
Výstup napětí jako funkce času (časově závislá rampa): M203 359
Výstup napětí jako funkce času (časově závislý impuls): M204 359

11 Programování: Speciální funkce 361

11.1 Přehled speciálních funkcí 362
Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT 362
Nabídka Programových předvoleb 363
Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů 363
Definování nabídek různých funkcí popisného dialogu 364
Nabídka programovacích pomůcek 364
11.2 Dynamické monitorování kolize (volitelný software) 365
Funkce 365
Monitorování kolize v ručních provozních režimech 367
Monitorování kolize v automatickém provozu 369
Grafické zobrazení ochranného prostoru (funkce FCL4) 370
Monitorování kolize v režimu Testování programu 371
11.3 Monitorování upínadel (volitelný software DCM) 372
Základy 372
Předlohy upínadel 373
Parametrizace upínadel: FixtureWizard 374
Umístění upínadel na stroji 376
Změna upínadla 377
Odstranění upínadla 377
Kontrola pozice změřeného upínadla 378
11.4 Globální nastavení programu (volitelný software) 380
Použití 380
Technické předpoklady 382
Funkci aktivovat / dezaktivovat 383
Základní natočení 385
Zaměnit osy 386
Sloučené zrcadlení 387
Přídavné, aditivní posunutí nulového bodu 387
Zablokování os 388
Sloučené natočení 388
Override posuvu 388
Proložení ručního kolečka 389
11.5 Adaptivní řízení posuvu AFC (volitelný software) 391
Použití 391
Definice základního nastavení AFC 393
Provedení zkušebního řezu 395
Aktivace / dezaktivace AFC 398
Soubor protokolu 399
Monitorování lomu / opotřebení nástroje 401
Monitorování zatížení vřetena 401

11.6 Vytvoření vratného programu 402
Funkce 402
Požadavky na převáděný program 403
Příklad použití 404
11.7 Filtrování obrysů (funkce FCL 2) 405
Funkce 405
11.8 Funkce souborů 406
Použití 406
Definování operací se soubory 406
11.9 Definování transformací souřadnic 407
Přehled 407
TRANS DATUM AXIS 407
TRANS DATUM TABLE 408
TRANS DATUM RESET 408
11.10 Vytvoření textových souborů 409
Použití 409
Otevření a opuštění textových souborů 409
Editace textů 410
Mazání a opětné vkládání znaků, slov a řádků 411
Zpracování textových bloků 412
Hledání části textu 413
11.11 Práce s tabulkami řezných podmínek 414
Upozornění 414
Možnosti použití 414
Tabulka pro materiály obrobků 415
Tabulka pro řezné materiály nástroje 416
Tabulka řezných podmínek 416
Potřebné údaje v tabulce nástrojů 417
Postup při práci s automatickým výpočtem otáček/posuvu 418
Datový přenos tabulek řezných podmínek 419
Konfigurační soubor TNC.SYS 419
11.12 Volně definovatelné tabulky 420
Základy 420
Založení volně definovatelné tabulky 420
Změna formátu tabulky 421
Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem 422
FN 26: TABOPEN: otevření volně definovatelné tabulky 423
FN 27: TABWRITE: Zapsat do volně definovatelné tabulky 423
FN 28: TABREAD: čtení volně definovatelné tabulky 424

12 Programování: Víceosové obrábění 425

12.1 Funkce pro obrábění ve více osách 426
12.2 Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (volitelný- software 1) 427
Úvod 427
Definování funkce PLANE 429
Indikace polohy 429
Zrušení funkce PLANE 430
Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL 431
Definování roviny obrábění pomocí průmětu úhlu: PLANE PROJECTED 433
Definování roviny obrábění pomocí Eulerových úhlů: PLANE EULER 435
Definování roviny obrábění pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR 437
Definování roviny obrábění pomocí tří bodů: PLANE POINTS 439
Definování roviny obrábění jediným inkrementálním prostorovým úhlem: PLANE RELATIVE 441
Rovina obrábění pomocí osových úhlů: PLANE AXIAL (funkce FCL 3) 442
Definování postupu při polohování funkcí PLANE 444
12.3 Frézování skloněnou frézou v naklopené rovině 448
Funkce 448
Frézování skloněnou frézou inkrementálním pojížděním osy natočení 448
Frézování skloněnou frézou pomocí vektorů normály 449
12.4 FUNKCE TCPM (volitelný software 2) 450
Funkce 450
Definice FUNKCE TCPM 451
Působení programovaného posuvu 451
Interpretace programovaných souřadnic rotačních os 452
Způsob interpolace mezi startovní a koncovou polohou 453
Zrušení FUNKCE TCPM 454
12.5 Přídavné funkce pro rotační osy 455
Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (volitelný software 1) 455
Dráhově optimalizované pojíždění rotačními osami: M126 456
Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360 °: M94 457
Automatická korekce geometrie stroje při práci s naklápěcími osami: M114 (volitelný software 2) 458
Zachování polohy hrotu nástroje při polohování naklápěcích os (TCPM): M128 (volitelný software 2) 459
Přesné zastavení na rozích s netangenciálními přechody: M134 462
Výběr naklápěcích os: M138 462
Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku: M144 (volitelný software 2) 463

12.6 Trojrozměrná korekce nástroje (volitelný software 2) 464
Úvod 464
Definice normovaného vektoru 465
Dovolené tvary nástroje 466
Použití jiných nástrojů: Delta-hodnoty 466
3D-korekce bez orientace nástroje 467
Face Milling (Čelní frézování): 3D-korekce bez a s orientací nástroje 467
Peripheral Milling (Obvodové frézování): 3D-korekce rádiusu s orientací nástroje 469
12.7 Dráhové pohyby – spline-interpolace (volitelný software 2) 471
Použití 471

13 Programování: Správa palet 473

13.1 Správa palet 474
Použití 474
Volba tabulky palet 476
Opuštění souboru palet 476
Správa vztažných bodů palet pomocí tabulky Preset palet 477
Zpracování souboru palet 479
13.2 Paletový režim s obráběním orientovaným na nástroje 480
Použití 480
Volba souboru palet 485
Vytvoření souboru palet zadávacím formulářem 485
Průběh obrábění orientovaného na nástroje 490
Opuštění souboru palet 491
Zpracování souboru palet 491

14 Ruční provoz a seřizování 493

14.1 Zapnutí, vypnutí 494
Zapnutí 494
Vypnutí 497
14.2 Pojíždění strojními osami 498
Upozornění 498
Pojíždění osami externími směrovými tlačítky 498
Krokové polohování 499
Pojíždění elektronickým ručním kolečkem HR 410 500
Elektronické ruční kolečko HR 420 501
14.3 Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M 506
Použití 506
Zadávání hodnot 506
Změna otáček vřetena a posuvu 507
14.4 Nastavení vztažného bodu bez 3D-dotykové sondy 508
Upozornění 508
Příprava 508
Nastavení vztažného bodu osovými tlačítky 509
Správa vztažného bodu pomocí tabulky Preset 510
14.5 Používání 3D-dotykové sondy 517
Přehled 517
Volba cyklů dotykové sondy 517
Protokolování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy 518
Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů 519
Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset 520
Uložení naměřených hodnot do tabulky preset (předvoleb) palet 521
14.6 Kalibrování 3D-dotykové sondy 522
Úvod 522
Kalibrace efektivní délky 522
Kalibrace efektivního rádiusu a kompenzace přesazení středu dotykové sondy 523
Zobrazení kalibračních hodnot 524
Správa několika sad kalibračních údajů 524
14.7 Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí 3D-dotykové sondy 525
Úvod 525
Zjištění základního natočení 525
Uložení základního natočení do tabulky Preset 526
Uložení základního natočení do tabulky Preset palet 526
Zobrazení základního natočení 526
Zrušení základního natočení 526

14.8 Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou 527
Přehled 527
Nastavení vztažného bodu v libovolné ose 527
Převzetí rohů, které byly sejmuty pro základní natočení, jako vztažných bodů 528
Nepřevzetí rohů, které byly sejmuty pro základní natočení, jako vztažných bodů 528
Střed kruhu jako vztažný bod 529
Střední osa jako vztažný bod 530
Nastavení vztažných bodů pomocí děr/kruhových čepů 531
Proměřování obrobků 3D-dotykovou sondou 532
Používání snímacích funkcí s mechanickými dotykovými sondami nebo měřicími hodinkami 535
14.9 Naklopení roviny obrábění (volitelný software 1) 536
Použití, způsob provádění 536
Najíždění na referenční body při naklopených osách 538
Nastavení vztažného bodu v naklopeném systému 538
Nastavení vztažného bodu u strojů s otočným stolem 538
Nastavení vztažného bodu u strojů se systémy výměnných hlav 539
Indikace polohy v naklopeném systému 539
Omezení při naklápění roviny obrábění 539
Aktivování manuálního naklopení 540
Aktivní směr osy nástroje nastavit jako aktivní směr obrábění (funkce FCL 2) 541

15 Polohování s ručním zadáváním 543

15.1 Programování jednoduchého obrábění a zpracování 544

Použití polohování s ručním zadáním 544

Uložení nebo vymazání programů z $MDI 547

16 Testování programu a provádění programu 549

16.1 Grafické zobrazení 550
Použití 550
Přehled: Náhledy 552
Pohled shora (půdorys) 552
Zobrazení ve 3 rovinách 553
3D-zobrazení 554
Zvětšení výřezu 556
Opakování grafické simulace 557
Zobrazení nástroje 557
Zjištění času obrábění 558
16.2 Funkce k zobrazení programu 559
Přehled 559
16.3 Testování programů 560
Použití 560
16.4 Provádění programu 565
Použití 565
Provádění obráběcího programu 566
Přerušení obrábění 567
Pojíždění strojními osami během přerušení 569
Pokračování v provádění programu po přerušení 570
Libovolný vstup do programu (start z bloku) 571
Opětné najetí na obrys 574
Vstup s klávesou GOTO 574
Kontrola použitelnosti nástrojů 575
16.5 Automatický start programu 577
Použití 577
16.6 Přeskočení bloků 578
Použití 578
Smazání znaku „/“ 578
16.7 Volitelné zastavení provádění programu 579
Použití 579

17 MOD-funkce 581

17.1 Volba MOD-funkcí 582
Volba MOD-funkcí 582
Změna nastavení 582
Opuštění MOD-funkcí 582
Přehled MOD-funkcí 583
17.2 Čísla softwaru 584
Použití 584
17.3 Zadávání kódů 585
Použití 585
17.4 Nahrání servisní sady 586
Použití 586
17.5 Nastavení datových rozhraní 587
Použití 587
Nastavení rozhraní RS-232 587
Nastavení rozhraní RS-422 587
Volba PROVOZNÍHO REŽIMU externího zařízení 587
Nastavení přenosové rychlosti v baudech 587
Přiřazení 588
Software pro přenos dat 589
17.6 Rozhraní Ethernet 591
Úvod 591
Možnosti připojení 591
Přímé spojení iTNC s počítačem Windows PC 592
Konfigurace TNC 594
17.7 Konfigurace PGM MGT 601
Použití 601
Změna nastavení PGM MGT 601
Závislé soubory 602
17.8 Uživatelské parametry závislé na stroji 603
Použití 603
17.9 Znázornění neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru 604
Použití 604
Otáčet celé zobrazení 605
17.10 Volba indikace polohy 606
Použití 606
17.11 Volba měrové soustavy 607
Použití 607
17.12 Volba programovacího jazyka pro $MDI 608
Použití 608
17.13 Volba os pro generování bloku L 609
Použití 609

17.14 Zadání omezení pojezdového rozsahu, zobrazení nulového bodu 610
Použití 610
Práce bez omezení rozsahu pojezdu 610
Zjištění a zadání maximálního rozsahu pojezdu 610
Zobrazení vztažného bodu 611
17.15 Zobrazení souborů nápovědy (HELP) 612
Použití 612
Volba souborů nápovědy 612
17.16 Zobrazení provozních časů 613
Použití 613
17.17 Kontrola nosiče dat 614
Použití 614
Provést kontrolu nosiče dat 614
17.18 Nastavení systémového času 615
Použití 615
Provedení nastavení 615
17.19 Teleservis 616
Použití 616
Vyvolání/ukončení Teleservisu 616
17.20 Externí přístup 617
Použití 617

18 Tabulky a přehledy 619

18.1 Všeobecné uživatelsképarametry 620
Možnosti zadávání strojních parametrů 620
Navolení všeobecných uživatelských parametrů 620
Seznam všeobecných uživatelských parametrů 621
18.2 Zapojení konektorů a přípojných kabelů pro datová rozhraní 636
Rozhraní V.24/RS-232-C u přístrojů HEIDENHAIN 636
Cizí zařízení 637
Rozhraní V.11/RS-422 638
Rozhraní Ethernet zásuvka RJ45 638
18.3 Technické informace 639
18.4 Výměna záložní baterie 647

19 iTNC 530 s Windows XP (opce) 649

19.1 Úvod 650
Licenční smlouva s koncovým uživatelem (EULA) pro Windows XP 650
Všeobecné 650
Technické údaje 651
19.2 Spuštění aplikací iTNC 530 652
Přihlášení Windows 652
19.3 Vypnutí iTNC 530 654
Základní pokyny 654
Odhlášení uživatele 654
Ukončení aplikace iTNC 655
Ukončení Windows 656
19.4 Nastavení sítě 657
Předpoklad 657
Úpravy nastavení 657
Řízení přístupu 658
19.5 Zvláštnosti při správě souborů 659
Jednotka iTNC 659
Přenos dat do iTNC 530 660



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:

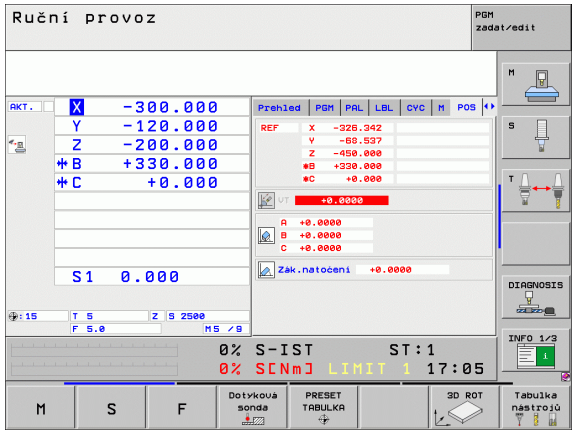
- Zapnutí stroje
- Programování prvního dílce
- Grafické testování prvního dílce
- Nastavení nástrojů
- Seřízení obrobku
- Zpracování prvního programu

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 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 494
- Provozní režimy: Viz „Program zadat / editovat”, strana 79

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 79

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	

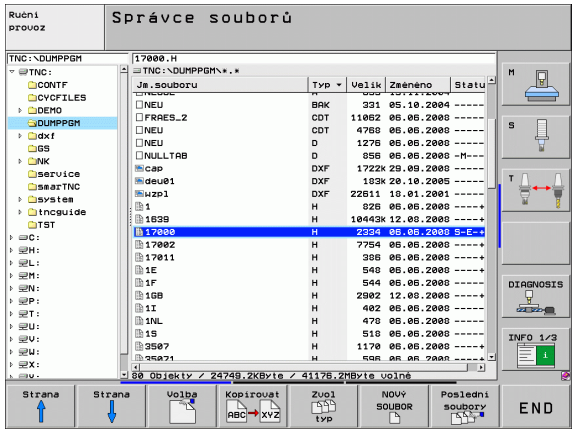
Podrobné informace k tomuto tématu

- Příprava a změna programů: Viz „Editace programu”, strana 105
- Přehled kláves: Viz „Ovládací prvky TNC”, strana 2

Otevření nového programu / Správa souboru

PGM MGT

- Stiskněte klávesu PGM MGT: TNC otevře správu souboru. Správa souborů TNC je vytvořena podrobně jako správa souboru na PC s průzkumníkem Windows. Se správou souborů spravujete data na pevném disku TNC.
- Zvolte směrovými klávesami složku, v níž si přejete otevřít nový soubor
- Zadejte libovolný název souboru s příponou **.H**: TNC pak otevře automaticky program a zeptá se na měrové jednotky nového programu
- Zvolte měrové jednotky: stiskněte softklávesu MM nebo INCH (PALEC): TNC spustí automatickou definici polotovaru (viz „Definování neobrobeného polotovaru” na straně 56)



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

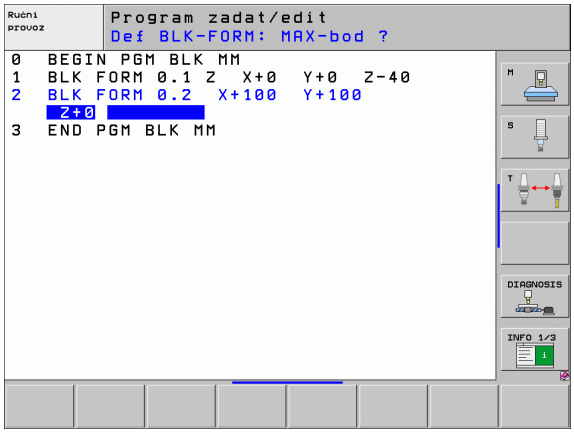
Podrobné informace k tomuto tématu

- Správa souborů: Viz „Práce se správou souborů”, strana 113
- Vytvořit nový program: Viz „Otevírání a zadávání programů”, strana 99

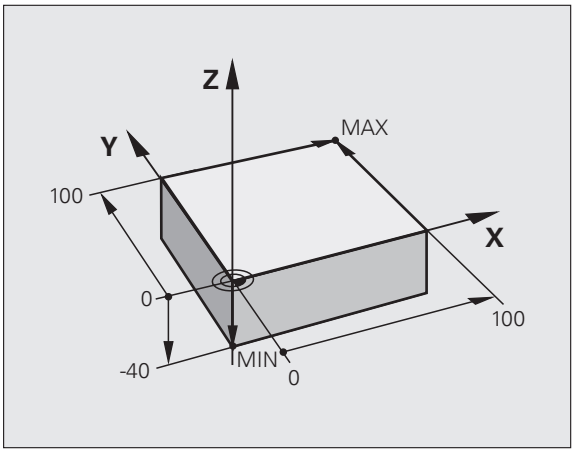
Definování neobrobeného polotovaru

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

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



- **Osa vřetena Z?**: Zadejte aktivní osu vřetena. Z je nastaveno jako předvolba, klávesou ENT je převezmete
- **Def BLK-FORM: MIN-bod?**: Zadejte nejmenší souřadnici X polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou ENT potvrďte
- **Def BLK-FORM: MIN-bod?**: Zadejte nejmenší souřadnici Y polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou ENT potvrďte
- **Def BLK-FORM: MIN-bod?**: Zadejte nejmenší souřadnici Z polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. -40, klávesou ENT potvrďte
- **Def BLK-FORM: Max-bod?**: Zadejte největší souřadnici X polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 100, klávesou ENT potvrďte
- **Def BLK-FORM: Max-bod?**: Zadejte největší souřadnici Y polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 100, klávesou ENT potvrďte
- **Def BLK-FORM: Max-bod?**: Zadejte největší souřadnici Z polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou ENT potvrďte TNC ukončí dialog



Příklad NC-bloků

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Definice neobrobeného polotovaru: (viz strana 100)

Struktura programu

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

Doporučená struktura programu u jednoduchých, konvenčních obrábění obrysů

1. Vyvolání nástroje, definování jeho osy
2. Odjetí nástrojem
3. Předpolohování v rovině obrábění poblíž výchozího bodu 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 188

Példa: Struktura programu k programování obrysů

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

Doporučená struktura programu u jednoduchých programů s cykly

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

Podrobné informace k tomuto tématu:

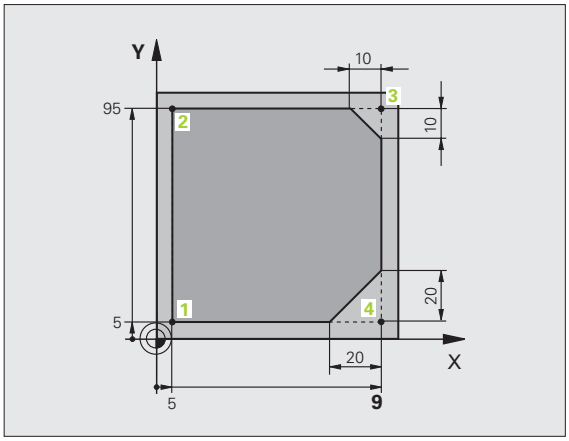
- Programování cyklů: Viz Příručka uživatele cyklů

Példa: Struktura programu k programování cyklů

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

Programování jednoduchého obrysu

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



TOOL CALL

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

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

- 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. Potvrdit stiskem klávesy ENT
- **Korekce rádiusu: RL/RR/bez korekce?** potvrďte klávesou ENT: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Posuv F=?** potvrďte klávesou ENT: Pojíždění rychloposuvem(**FMAX**)
- **Přídavná funkce M?** 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

APPR DEP

- Najetí na obrys: Stiskněte klávesu APPR/DEP: TNC zobrazí lištu softtlačítek s funkcemi pro nájezd a pro odjezd.

APPR CT

- Zvolte funkci pro nájezd **APPR CT**: Zadejte souřadnice výchozího bodu obrysu 1 v X a Y, např. 5/5, klávesou ENT potvrďte

- **Úhel středu ?** Zadejte úhel nájezdu, např. 90 °, potvrďte klávesou ENT
- **Poloměr kruhu ?** Zadejte rádius nájezdu, např. 8 mm/min, potvrďte klávesou ENT.
- **Korekce rádiusu: RL/RR/bez korekce?** potvrďte softtlačítkem RL: Aktivování korekce rádiusu vlevo od programovaného obrysu
- **Posuv F=?** Zadejte obráběcí posuv, např. 700 mm/min, uložte ho klávesou END.



- 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



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



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



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



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



- Opuštění obrysu



- Zvolte funkci odjezdu DEP CT
- **Úhel středu ?** Zadejte úhel odjezdu, např. 90 °, potvrďte klávesou ENT
- **Rádius kruhu ?** Zadejte rádius odjezdu, např. 8 mm/min, potvrďte klávesou ENT.
- **Posuv F=?** Zadejte polohovací posuv, např. 3 000 mm/min, potvrďte ho klávesou ENT.
- **Přídavná funkce M?** Vypnout chladicí kapalinu, např. **M9**, potvrdit klávesou END: TNC uloží zadaný pojezdový blok



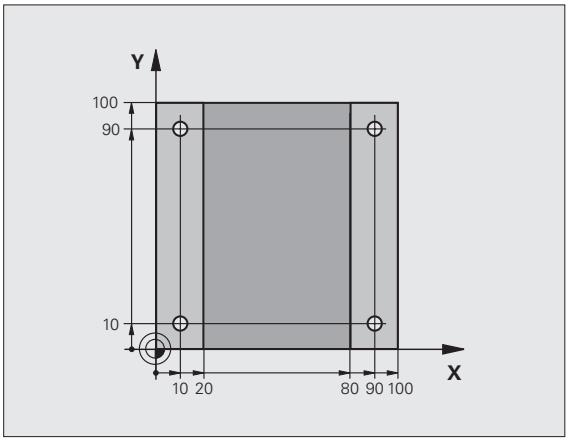
- Odjetí nástrojem: Stiskněte oranžovou klávesu osy Z k odjetí v ose nástroje a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Zadání potvrďte klávesou ENT
- **Korekce rádiusu: RL/RR/bez korekce?** potvrďte klávesou ENT: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- **Posuv F=?** potvrďte klávesou ENT: Pojíždění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

Podrobné informace k tomuto tématu

- **Kompletní příklad s NC-bloky**: Viz „Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky”, strana 209
- Vytvoření nového programu: Viz „Otevírání a zadávání programů”, strana 99
- Najetí na obrysy/opuštění obrysů: Viz „Najetí a opuštění obrysu”, strana 192
- Programování obrysů: Viz „Přehled dráhových funkcí”, strana 200
- Programovatelné druhy posuvů: Viz „Možnosti jak zadat posuv”, strana 103
- Korekce rádiusu nástroje: Viz „Korekce rádiusu nástroje”, strana 183
- Přídavné funkce M: Viz „Přídavné funkce pro kontrolu provádění programu, vřeteno a chladicí kapalinu”, strana 339

Vytvoření programu cyklů

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



TOOL CALL

- Vyvolat nástroj: Zadejte data nástroje. Potvrďte každé zadání klávesou ENT, nezapomeňte na osu nástroje

L

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

CYCL DEF

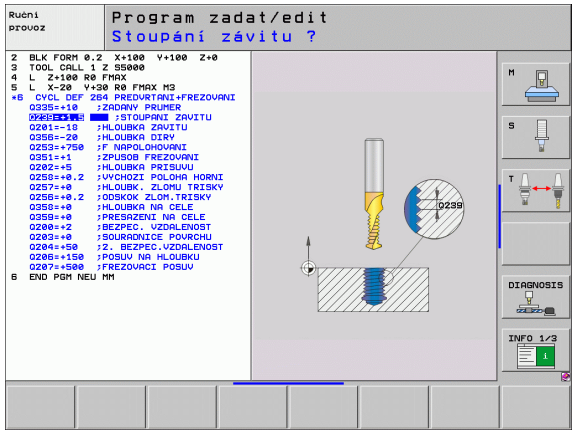
- Vyvolání nabídky cyklů

Vrtání/ závity

- Zobrazen vrtacích cyklů

200

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





▶ Vyvolání nabídky pro zvláštní funkce



▶ Zobrazit funkce pro obrábění v bodech



▶ Volba definice vzoru



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



▶ Zobrazení nabídky k definici vyvolání cyklu



▶ Zpracovat vrtací cyklus na definovaném vzoru:

▶ **Posuv F=?** potvrďte klávesou ENT: Pojíždění rychloposuvem(**FMAX**)

▶ **Přídavná funkce M?** Zapnout vřeteno a chladicí kapalinu, např. **M13**, potvrdit klávesou END: TNC uloží zadaný pojezdový blok



▶ Odjetí nástrojem: Stiskněte oranžovou klávesu osy Z k odjetí v ose nástroje a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Zadání potvrďte klávesou ENT

▶ **Korekce rádiusu: RL/RR/bez korekce?** potvrďte klávesou ENT: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu

▶ **Posuv F=?** potvrďte klávesou ENT: Pojíždění rychloposuvem(**FMAX**)

▶ **Přídavná funkce M?** Zadejte **M2** k ukončení programu a potvrďte klávesou END: TNC uloží zadaný pojezdový blok

Příklad NC-bloků

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Definice obráběcích pozic
6 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definování cyklu
Q200=2 ;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 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Zapnout vřeteno a chladicí kapalinu, vyvolat cyklus
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
9 END PGM C200 MM	

Podrobné informace k tomuto tématu

- Vytvoření nového programu: Viz „Otevírání a zadávání programů”, strana 99
- Programování cyklů: Viz Příručka uživatele cyklů

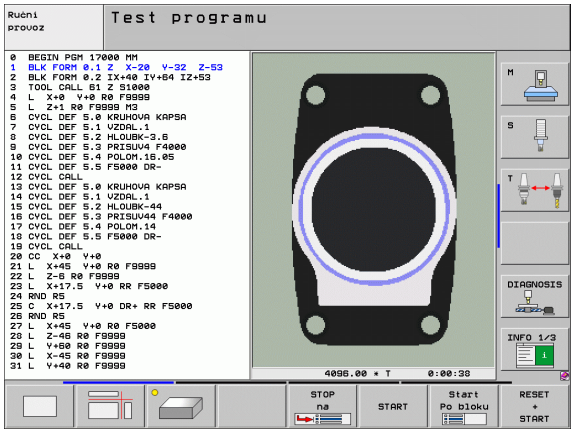
1.4 Grafické testování prvního dílce

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 78
- Testování programů: Viz „Testování programů”, strana 560

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 162
- Testování programů: Viz „Testování programů”, strana 560

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 113

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 550
- Provést testování programu: Viz „Testování programů”, strana 560

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 560
- Grafické funkce: Viz „Grafické zobrazení”, strana 550
- Nastavení rychlosti testování: Viz „Nastavení rychlosti testování programu”, strana 551

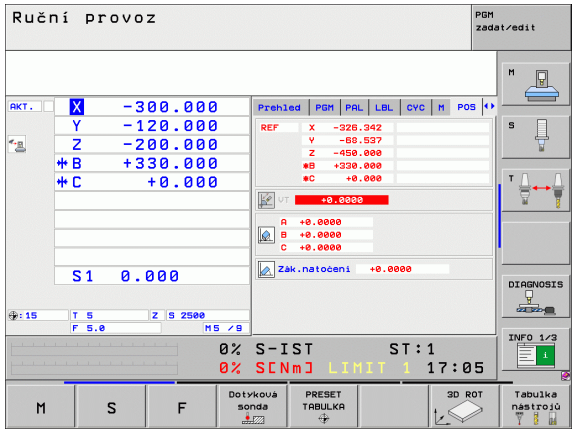
1.5 Nastavení nástrojů

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 78

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 68)

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.

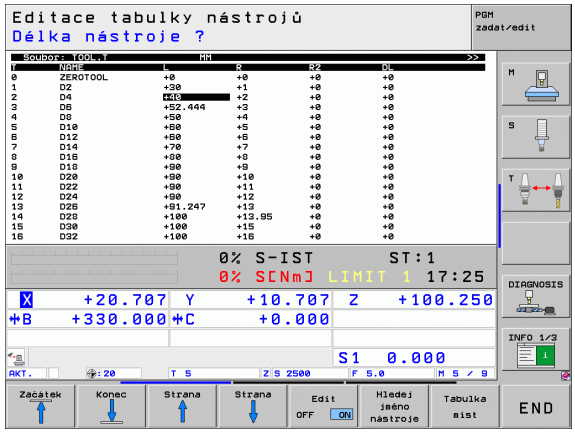
Při zadávání nástrojových dat do tabulky nástrojů TOOL.T postupujte takto:



- 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 78
- Práce s tabulkou nástrojů: Viz „Zadání nástrojových dat do tabulky”, strana 162

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.

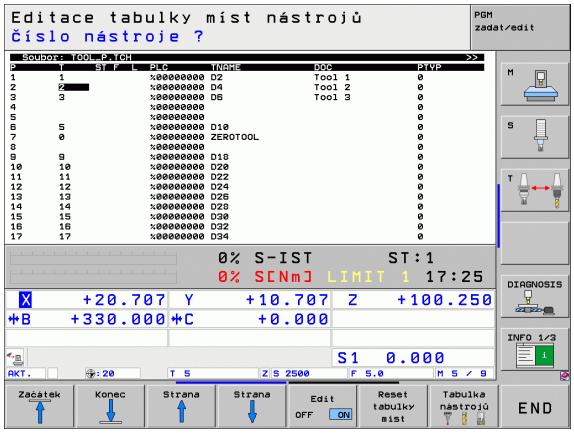
Při zadávání dat do tabulky pozic TOOL_P.TCH. postupujte takto:



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



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



Podrobné informace k tomuto tématu

- Druhy provozu TNC: Viz „Provozní režimy”, strana 78
- Práce s tabulkou pozic: Viz „Tabulka pozic pro výměník nástrojů”, strana 170

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 498

Upnutí obrobku

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

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

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 544
- Vyrovnání obrobku: Viz „Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí 3D-dotykové sondy”, strana 525

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 dotykové body z předtím zjištěného základního natočení. Stiskněte klávesu ENT k převzetí 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

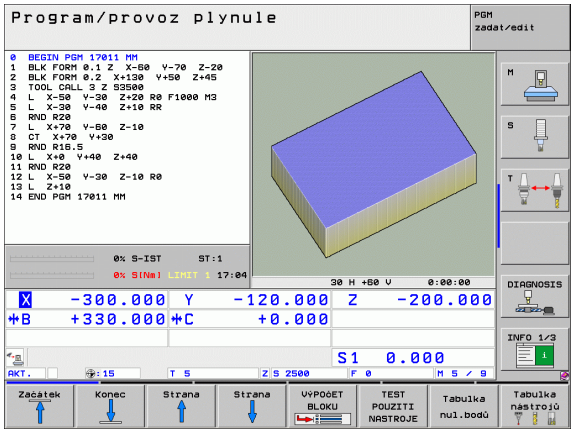
Podrobné informace k tomuto tématu

- Nastavení vztažných bodů: Viz „Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou”, strana 527

1.7 Zpracování prvního programu

Volba správného provozního režimu

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



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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Druhy provozu TNC: Viz „Provozní režimy”, strana 78
- Provádění programů: Viz „Provádění programu”, strana 565

Zvolte program, který chcete zpracovat

PGM MGT

- Stiskněte klávesu PGM MGT: TNC otevře správu souborů.

Poslední soubory

- 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 113

Spuštění programu

I

- Stiskněte tlačítko NC-Start: TNC zpracuje aktivní program

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provádění programů: Viz „Provádění programu”, strana 565



2

Úvod

2.1 iTNC 530

Systémy HEIDENHAIN TNC jsou souvislé řídicí 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. Navíc můžete programově nastavit úhlové natočení vřetena.

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

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



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 obrábní. 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 barevnou plochou obrazovkou BF 150 (TFT) (viz obrázek).



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

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:



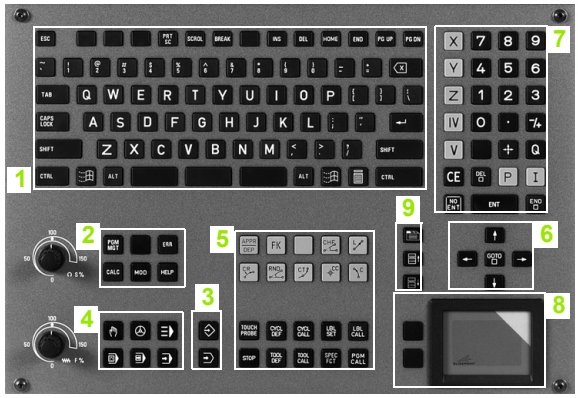
Stiskněte tlačítko přepínání obrazovky: lišta softkláves ukazuje možná rozdělení obrazovky, viz „Provozní režimy”, strana 78



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.

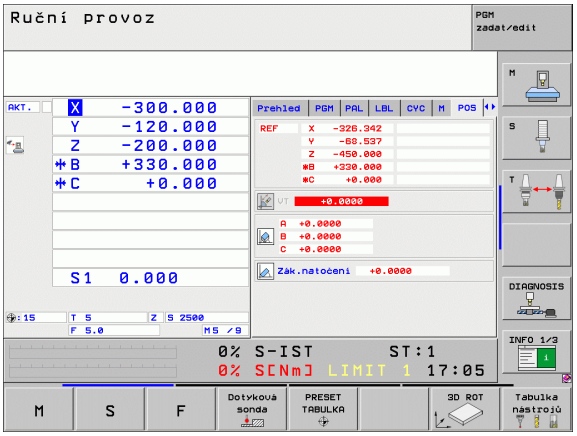
Externí tlačítka, jako např. NC-START nebo NC-STOP, jsou také popsána v Příručce ke stroji.

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.

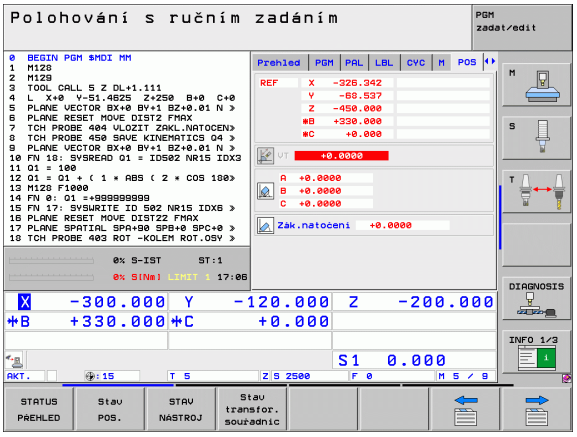


Softtlačítka pro rozdělení obrazovky (výběr jak již bylo popsáno)

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.

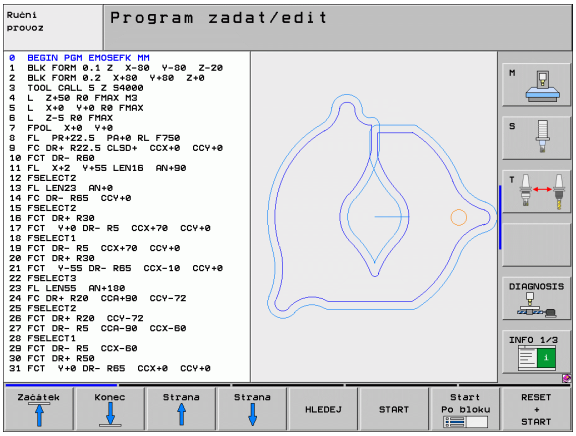


Softtlačítka k rozdělení obrazovky

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

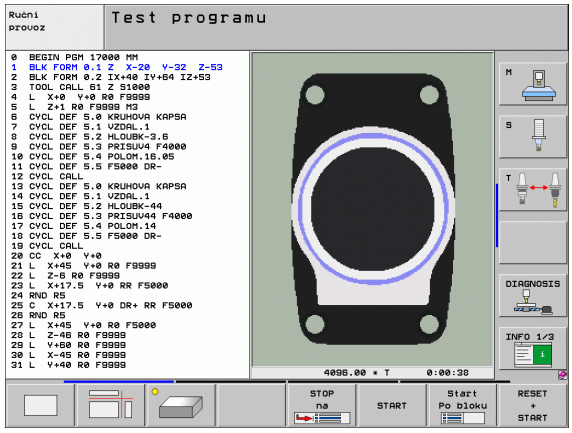
Okno	Softtlačítko
Program	PROGRAM
Vlevo: program, vpravo: členění programu	SEKCE + PROGRAMU
Vlevo: program, vpravo: programovací grafika	GRAFIKA + PROGRAMU
Vlevo: program, vpravo: čárová grafika 3D	PROGRAM + 3D-PŘÍMKY

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 poruení pracovního prostoru. Simulace je podporovaná graficky s možností různých pohledů.

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.

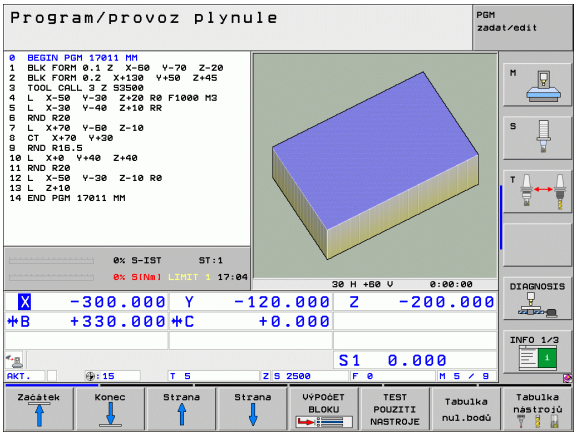
Softtlačítka rozdělení obrazovky: viz „Provádění programu plynule a provádění programu po bloku”, strana 80.

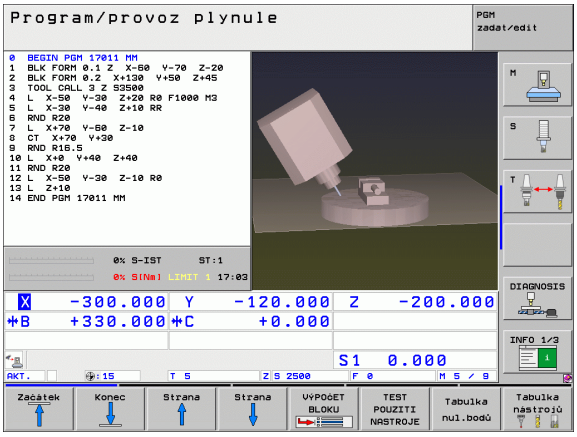


Provádění programu plynule a provádění programu po bloku

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

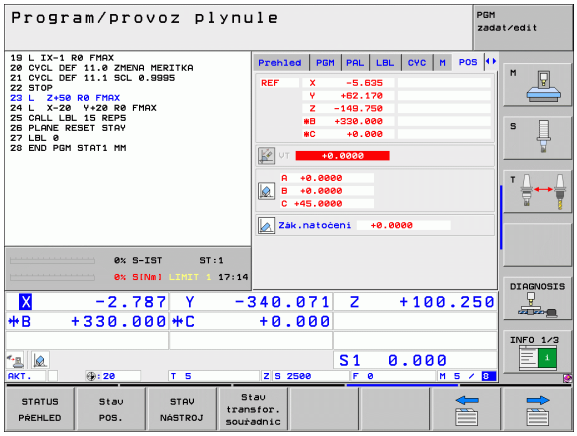
2.4 Zobrazení stavu

„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 zablokována
	Osou lze pojíždět pomocí ručního kolečka
	Osami se pojíždí se zřetelem na základní natočení
	Osami se pojíždí v naklopené rovině obrábění
	Funkce **M128** nebo **FUNKCE TCPM** je aktivní
	Funkce **Dynamická kontrola kolize** DCM je aktivní
%	Funkce **Adaptivní řízení posuvu** AFC je aktivní (opční software)

Symbol	Význam
	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

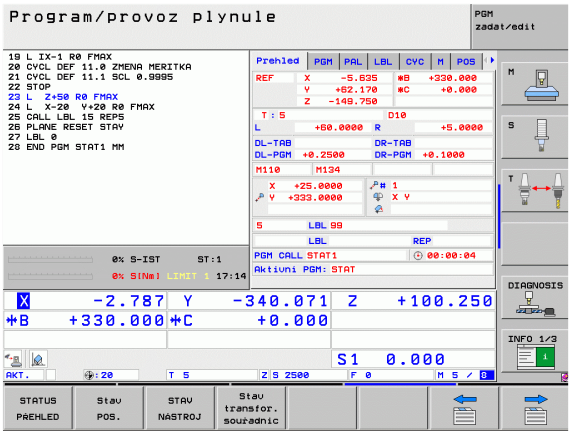
Dále jsou popsaná zobrazení stavu, která můžete zvolit přímo softtlačítky, nebo pomocí přepínacích softtlačítek.



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

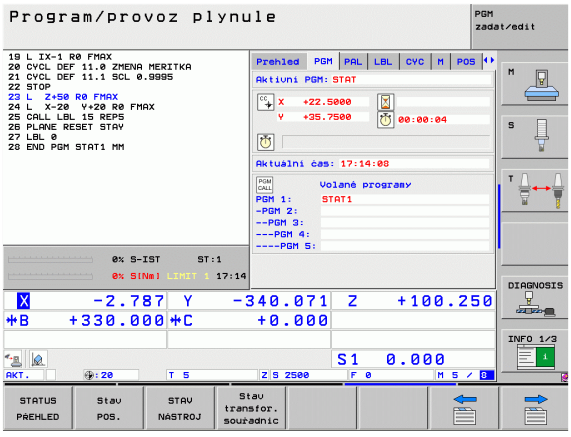
Přehled

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/programovaný dráhový posuv
	Vyvolané programy

Všeobecné informace o paletách (karta PAL)

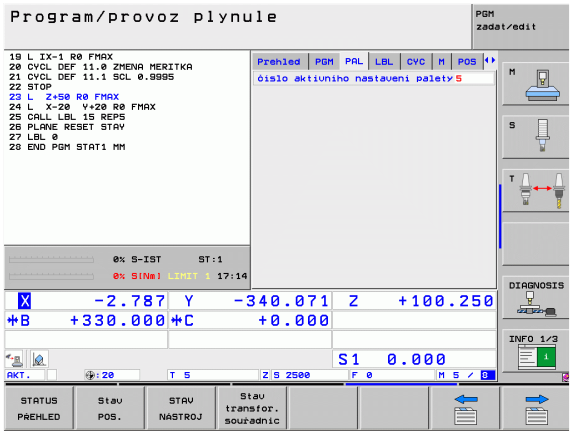
Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Číslo aktivní předvolby palet

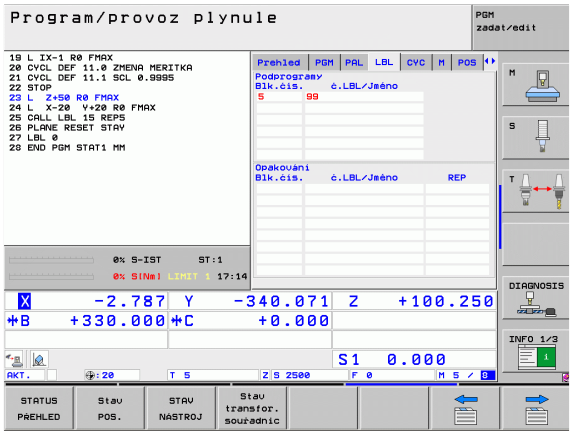
Opakování části programu / podprogramy (karta LBL)

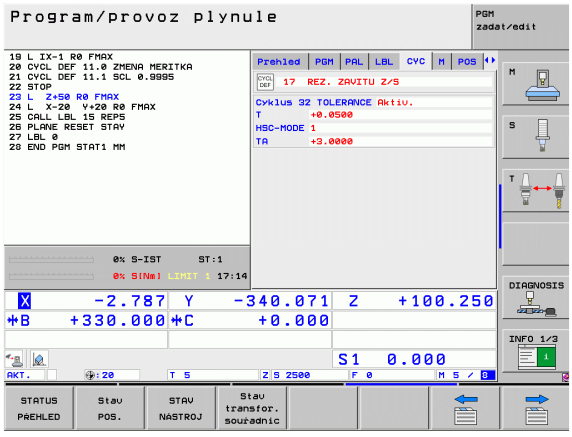
Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Aktivní opakování částí programu s číslem bloku, číslem návěstí (“label”) a počtem zbývajících či naprogramovaných opakování
	Aktivní čísla podprogramů s číslem bloku, v němž byl podprogram vyvolán, a číslem vyvolaného návěstí

Informace o standardních cyklech (karta CYC)

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

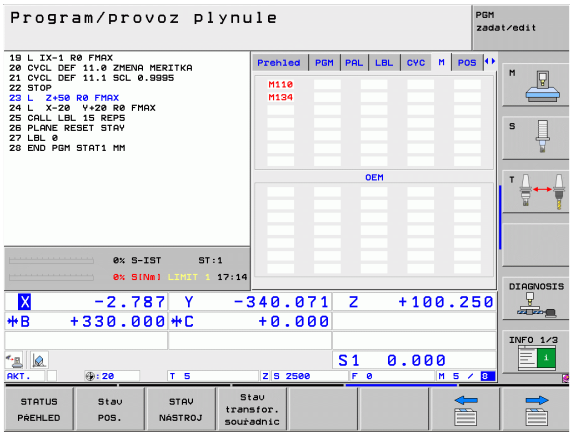






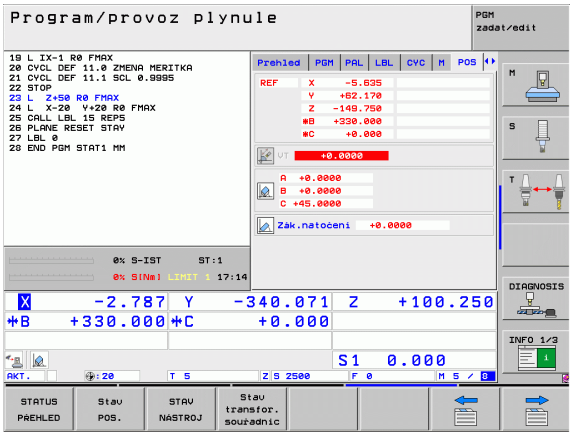
Aktivní přídavné funkce M (karta M)

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



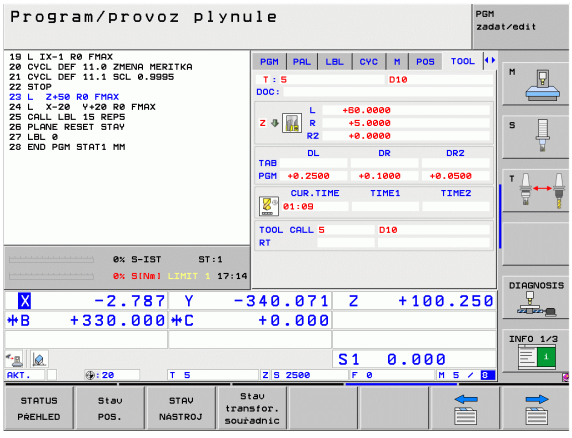
Pozice a souřadnice (karta POS)

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



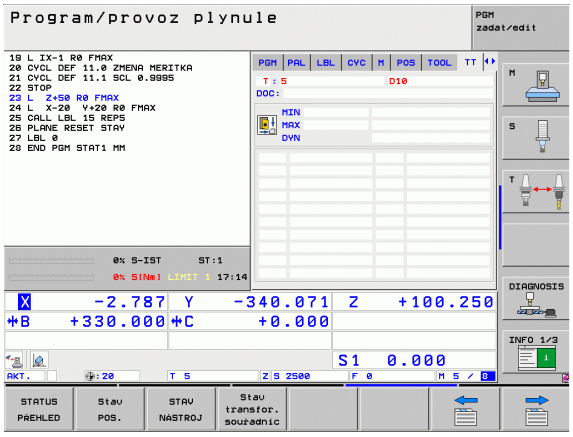
Informace o nástrojích (karta TOOL)

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



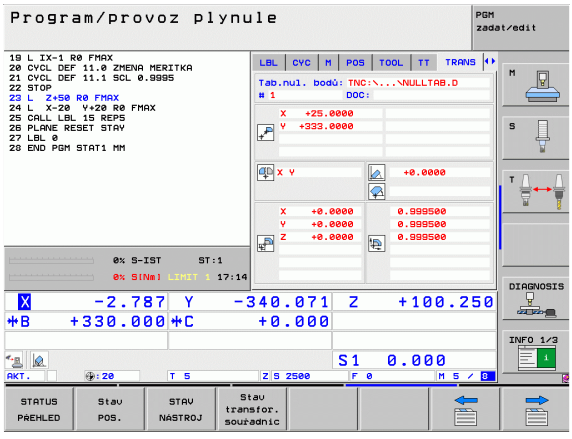
Proměřování nástroje (karta TT)

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

Transformace souřadnic (karta TRANS)



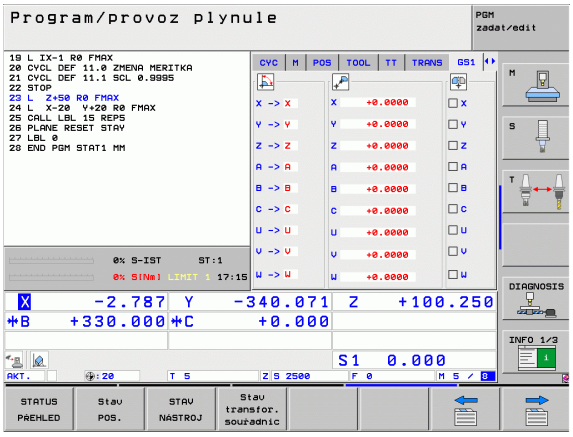
Softtlačítko	Význam
Stav transfor. souřadnic	Jméno aktivní tabulky nulových bodů
	Aktivní číslo nulového bodu (#), komentář z aktivního řádku aktivního čísla nulového bodu (DOC) z cyklu 7
	Posunutí aktivního nulového bodu (cyklus 7); TNC ukazuje posunutí aktivního nulového bodu až v 8 osách
	Zrcadlené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

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.

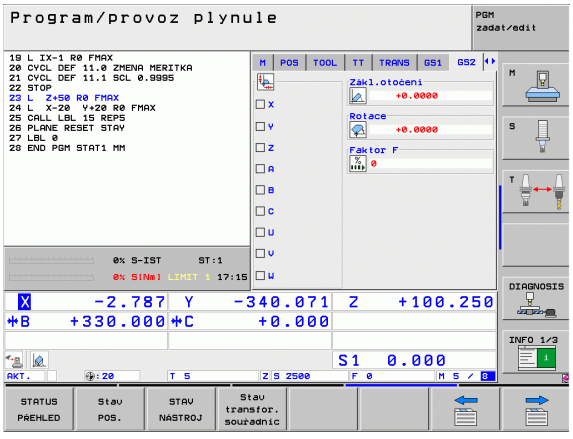
Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Zaměněné osy
	Vložené posunutí nulového bodu
	Vložené zrcadlení



Globální nastavení programu 2 (karta GPS2, volitelný software)

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

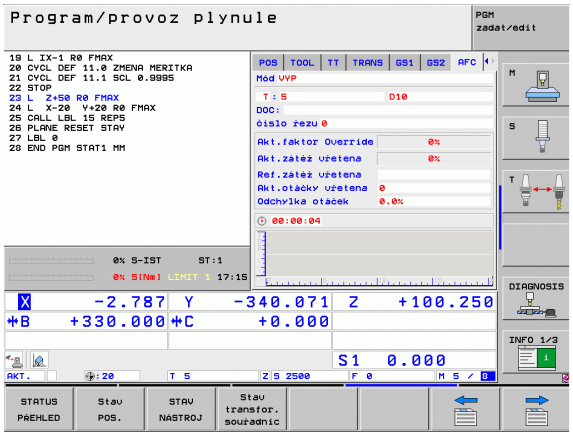
Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	Zablokované osy
	Vložené základní natočení
	Vložená rotace
	Aktivní koeficient posuvu



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) se mohou 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. Obj. č.: 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 410 a HR 420. Podrobný popis HR 420 naleznete v kapitole 14 (viz „Elektronické ruční kolečko HR 420” na straně 501)





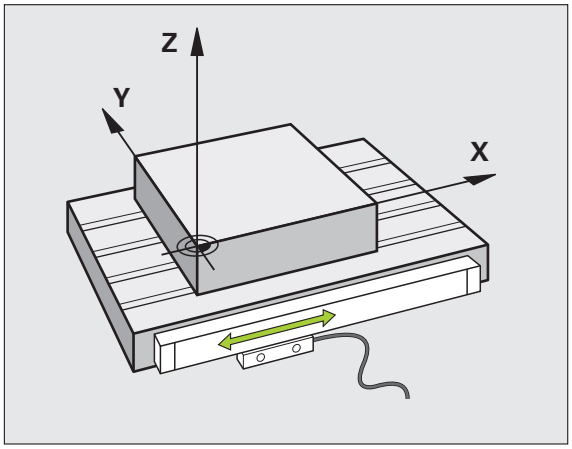


3

Programování: Základy, Správa souborů

3.1 Základy

Odměřovací zařízení a referenční značky

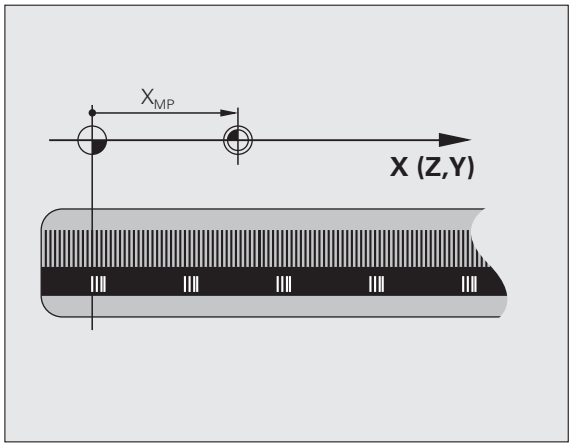


Na osách stroje se nacházejí odměřovací zařízení, která zjišťují polohy stolu stroje, resp. nástroje. Na lineárních osách jsou obvykle namontovány lineární odměřovací systémy, na otočných stolech a naklápěcích osách rotační odměřovací zařízení.

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.

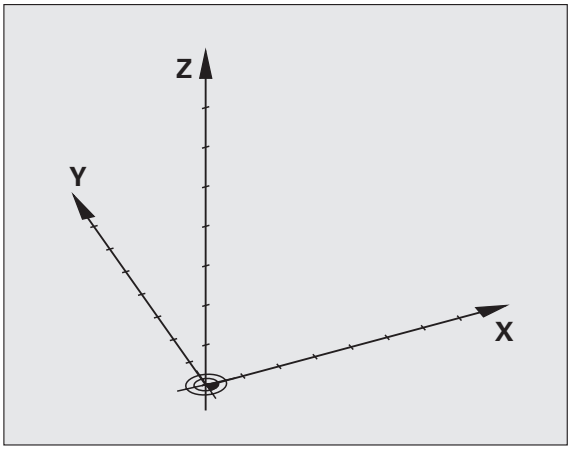


Vztažný systém

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.

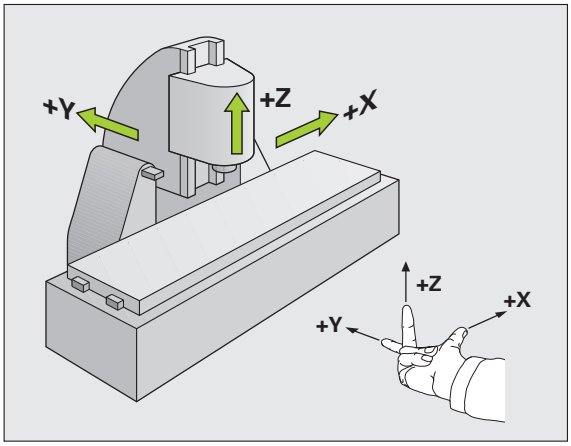
Souřadnice, které se vztahují k nulovému bodu (počátku), se označují jako absolutní souřadnice. Relativní souřadnice se vztahují na libovolnou jinou polohu (vztažný bod) v souřadnm systému. Hodnoty relativních souřadnic se označují také jako hodnoty inkrementálních (přírůstkových) souřadnic.

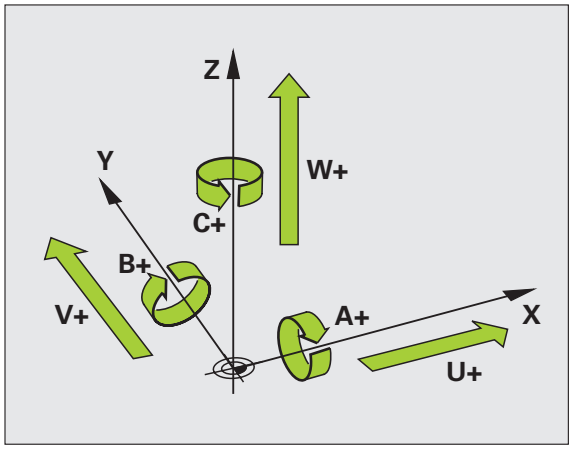


Vztažný systém u frézek

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

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.



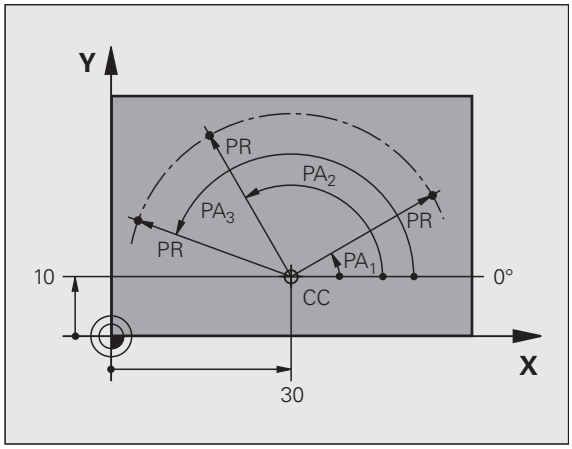


Polární souřadnice

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:

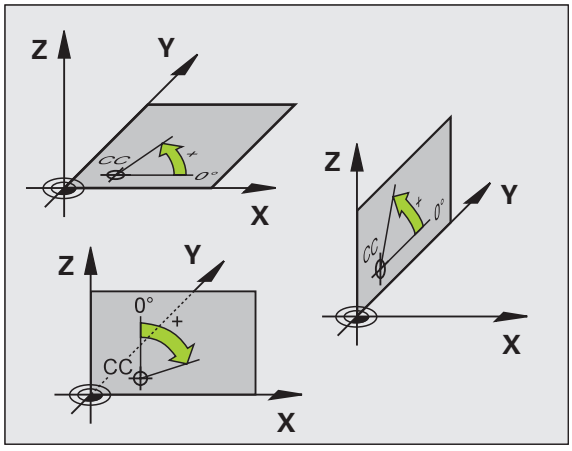
- rádiusu (poloměru) polární souřadnice: vzdálenosti od pólu CC k dané pozici,
- úhlu polárních souřadnic: úhel mezi vztažnou osou úhlu a přímkou, která spojuje pól CC s danou polohou.



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 polárních souřadnic PA.

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



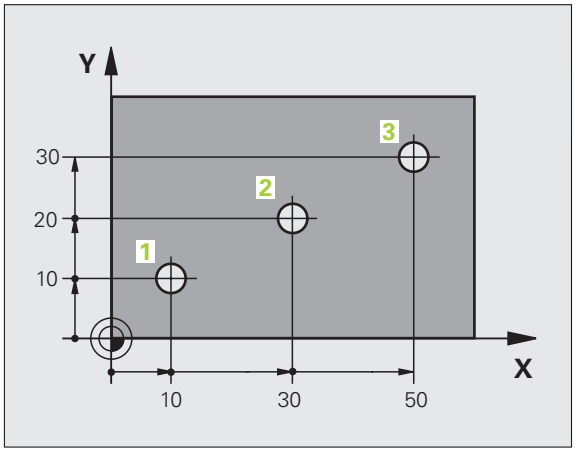
Absolutní a inkrementální polohy obrobku

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.

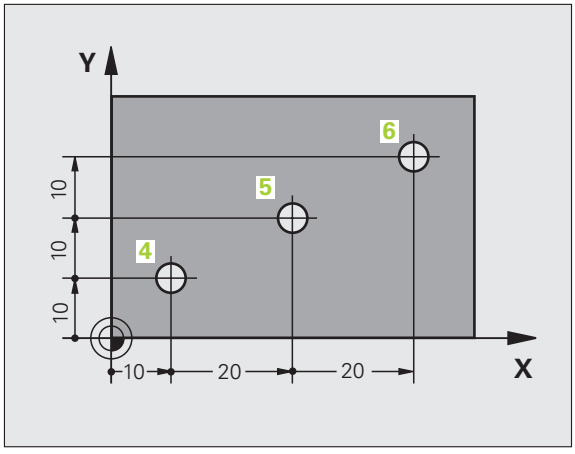
Přírůstkový rozměr označíte znakem „I“ před označením osy.

Příklad 2: Díry s inkrementálními souřadnicemi

Absolutní souřadnice díry 4

X = 10 mm
Y = 10 mm

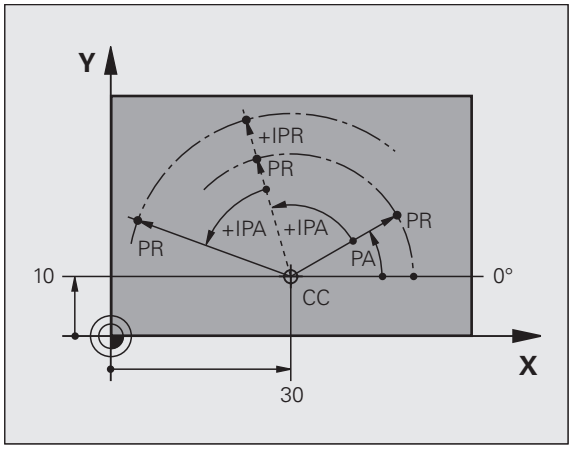
Díra 5, vztažená k 4	Díra 6, vztažená k 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



Absolutní a inkrementální polární souřadnice

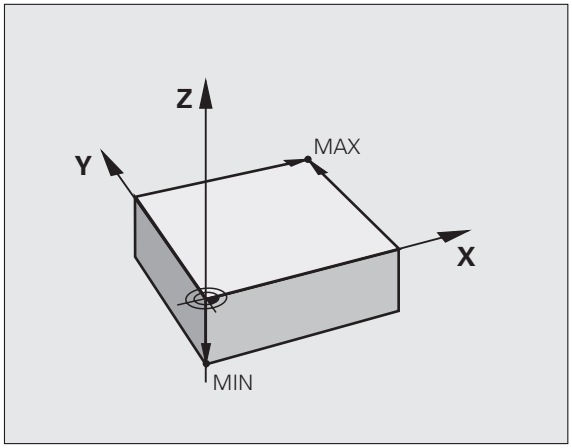
Absolutní souřadnice se vztahují vždy k pólu a vztažné ose úhlu.

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.



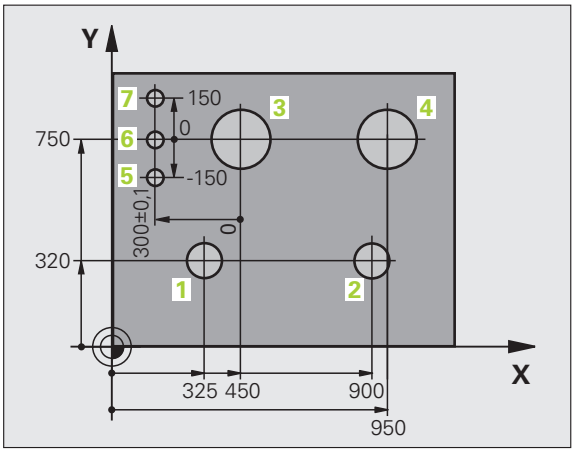
Určuje-li výkres obrobku relativní vztažné body, pak jednoduše použijte cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic (viz Příručka pro uživatele cyklů, Cykly pro přepočet souřadnic).

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

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

Příklad

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



3.2 Otevírání a zadávání programů

Struktura NC-programu ve formátu Popisného dialogu HEIDENHAIN

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

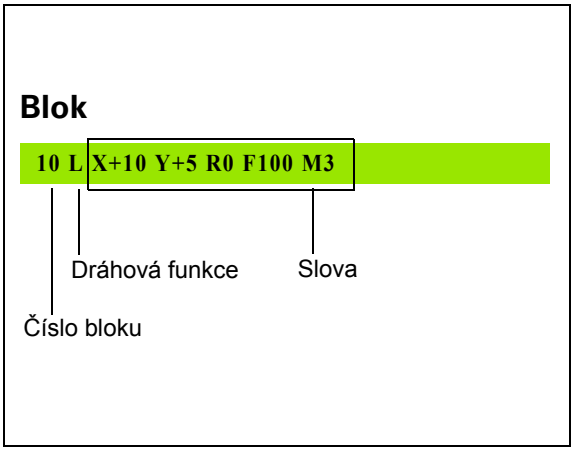
TNC čísluje bloky obráběcího programu ve vzestupném pořadí.

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

Následující bloky obsahují informace o:

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

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





Nebezpečí kolize!

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

Definice neobrobeného polotovaru: BLK FORM

Bezprostředně po otevření nového programu nadefinujte neobrobený polotovar ve tvaru kvádru. K dodatečné definici polotovaru stiskněte softklávesu 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 dvma rohovými body:

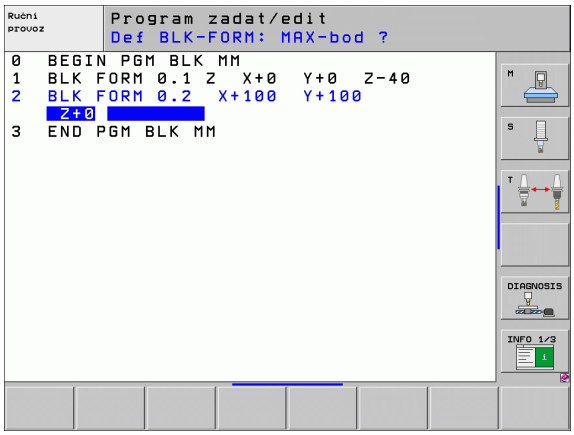
- MIN-bod: nejmenší souřadnice X,Y a Z kvádru; zadejte absolutní hodnoty
- MAX-bod: největší souřadnice X,Y a Z kvádru; zadejte absolutní nebo přírůstkové hodnoty



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

Otevření nového programu obrábění

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



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

PGM MGT

Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT

Zvolte adresář, do kterého chcete nový program uložit:

JMÉNO SOUBORU = STARY.H

ENT

Zadejte nový název programu, potvrďte klávesou ENT.

MM

Zvolte měrové jednotky: stiskněte softklávesu MM nebo PALCE (INCH). 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

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

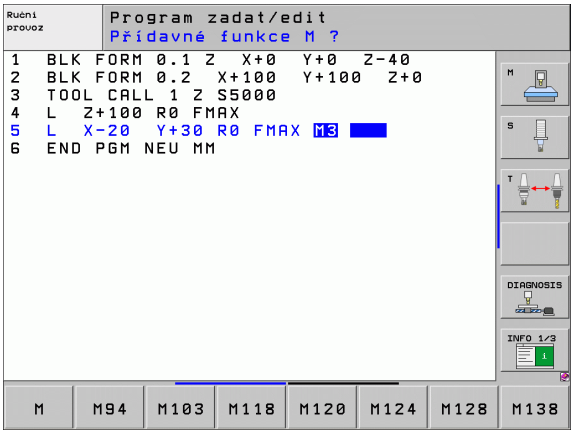
TNC vytváří čísla bloků, ale i bloky **BEGIN** a **END** automaticky.

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 popisném dialogu

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



Příklad pro zahájení polohovacího bloku

L — 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

KOREKCE RÁDIUSU: RL/RR/BEZ KOR.: ?

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

POSUV F=? / F MAX = ENT

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

PŘÍDAVNÁ FUNKCE M?

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

Programové okno zobrazí řádek:

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

Funkce k definování posuvu	Softtlačítko
Pojíždění rychloposuvem, účinné v bloku: Výjimka: Je-li definován před blokem **APPR**, pak působí **FMAX** také při najíždění pomocného bodu (viz „Důležité polohy při najetí a odjetí” na straně 193)	F MAX
Pojíždění posuvem vypočteným automaticky z bloku **TOOL CALL**	F AUTO
Pojíždění naprogramovaným posuvem (jednotky mm/min popř. 1/10 palce/min) U rotačních os TNC interpretuje posuv ve stupních/min, nezávisle na tom, zda je program psaný v mm nebo palcích	F
Pomocí **FT** definujete namísto rychlosti dobu v sekundách (rozsah zadávání od 0,001 až do 999,999 sekund), během které se má projet naprogramovaná vzdálenost. **FT** působí pouze v daném bloku.	FT
Pomocí **FMAXT** definujete namísto rychlosti dobu v sekundách (rozsah zadávání od 0,001 až do 999,999 sekund), během které se má projet naprogramovaná vzdálenost. **FMAXT** funguje pouze s klávesnicemi, které jsou vybavené potenciometrem rychloposuvu. **FMAXT** působí pouze v daném bloku.	FMAXT
Definování posuvu na otáčku (jednotka mm/ot, popř. palec/ot). Pozor: v palcových programech nelze kombinovat FU s M136	FU
Definování posuvu na zub (jednotka mm/zub, popř. palec/zub). Počet zubů musí být definován v tabulce nástrojů ve sloupci **CUT.**.	FZ

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

Převzetí aktuální polohy

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

- programujete pojezdové bloky,
- programujete cykly,
- definujete nástroje pomocí **TOOL DEF**.

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 ponechá lištu softtlačítek pro výběr osy aktivní tak dlouho aktivní, než ji opět vypnete novým stiskem klávesy "Převzetí aktuální polohy". 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 **Hledání textu**:
- 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	NAHORU / DOLU ; NAHORU / DOLU
Určení ukončení hledání: při nastavení KOMPLETNÍ se hledá od aktuálního bloku až k aktuálnímu bloku	KOMPLET / BEGIN/END ; KOMPLET / BEGIN/END
Spuštění nového hledání	NOVE HLEDANI

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 uložено 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 **25 GB** (u verze se 2 procesory: **13 GBytů**). 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 ani prázdné znaky (HEX 20) či znak Delete (Smazat) (HEX 7F).

Maximální povolená délka názvu souboru je omezená maximální povolenou délkou cesty na 256 znaků (viz „Cesty” na straně 113).

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).

Riziko ztráty dat!

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 6 úrovní adresářů!

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 straně 113).

Cesty

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

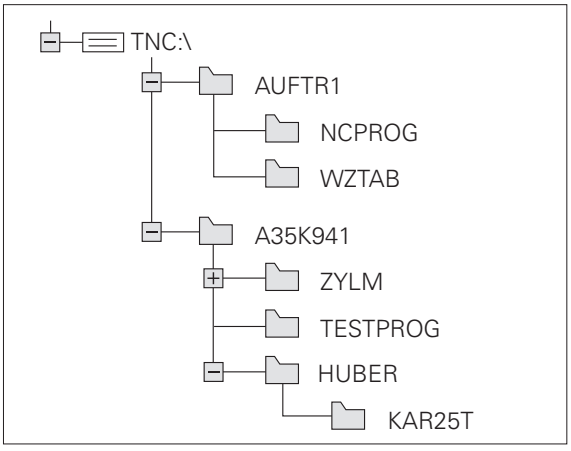
Maximální délka cesty, obsahující všechny znaky jednotek, adresáře a názvy souborů včetně přípon, nesmí překročit 256 znaků!

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

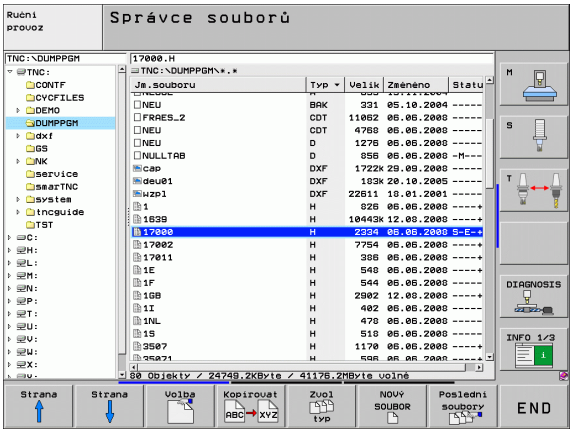
Přejete-li si pracovat se starou správou souborů, tak do ní musíte přejít funkcí MOD (viz „Změna nastavení PGM MGT” na straně 601)

Funkce	Softtlačítko	Strana
Kopírovat jednotlivý soubor (a konverze)	Kopírovat ABC → XYZ	Strana 120
Volba cílového adresáře		Strana 120
Zobrazit určitý typ souboru	Zvol typ	Strana 116
Založit nový soubor	NOVÝ SOUBOR	Strana 119
Zobrazit posledních 10 zvolených souborů	Poslední soubory	Strana 123
Smazat soubor nebo adresář	Vymazat	Strana 124
Označit soubor	Označit	Strana 125
Přejmenovat soubor	Přejmen. ABC = XYZ	Strana 127
Chránit soubor proti smazání a změně	Chránit	Strana 128
Zrušit ochranu souboru	Nechránit	Strana 128
Otevřít program smarT.NC	OTEVŘÍT S	Strana 118
Správa síťových jednotek	Síť	Strana 133
Kopírovat adresář	Kopírovat ABC → XYZ	Strana 123
Zobrazit adresáře určité jednotky	UPDATE STROM	

Vyvolat správu souborů

PGM MGT

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



Levé, úzké okno ukazuje dostupné jednotky a adresáře. Tyto jednotky označují zařízení, kam lze data ukládat nebo přenášet. Jednou takovou jednotkou je pevný disk TNC, další jednotky jsou rozhraní (RS232, 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
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



Přesouvá světlý proužek v okně po stránkách nahoru a dolů

1. krok: Volba jednotky

Jednotku označte (vyberte) v levém okně:



Volba jednotky: stiskněte softklávesu ZVOLIT, nebo

ENT — stiskněte klávesu ENT

2. krok: Volba adresáře

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

3. krok: Volba souboru



Stiskněte softklávesu ZVOLIT TYP



Stiskněte softklávesu požadovaného typu souboru, nebo



K zobrazení všech souborů: stiskněte softklávesu UKÁZAT VŠE, nebo

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.



- Zobrazte funkce k označení souborů



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



- Zkopírujte označené soubory do cílového adresáře.

Další označovací funkce: viz „Označení souborů”, strana 125.

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 straně 129).

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:

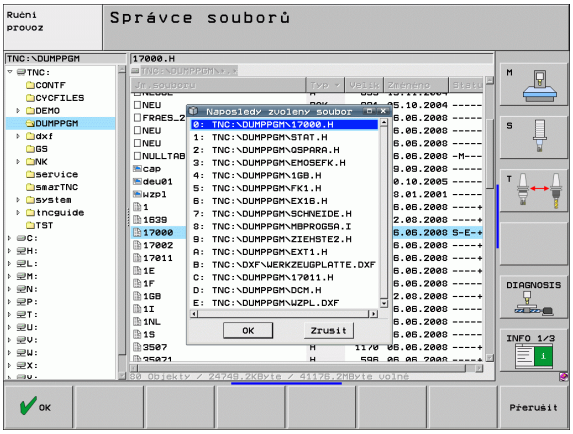
Přesouvá světlý proužek v okně nahoru a dolů

Volba

Volba souboru: Stiskněte softklávesu ZVOLIT, nebo

ENT

Stiskněte klávesu ENT



Smazání souboru

Riziko ztráty 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

Riziko ztráty 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.



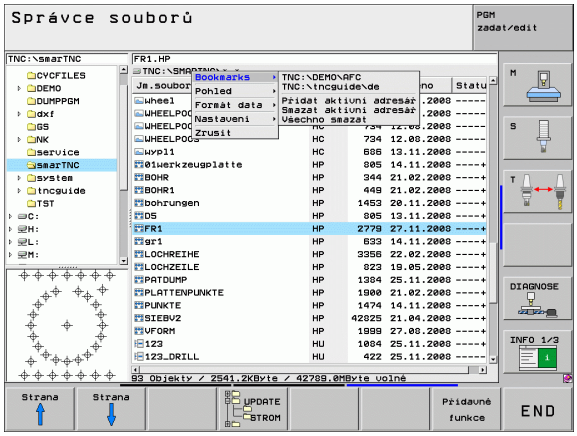
- Odpojte zařízení USB

Další informace: Viz „Zařízení USB na TNC (funkce FCL 2)”, strana 134.

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

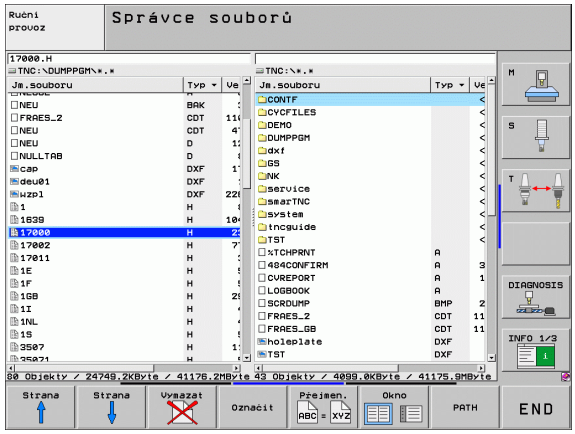
Klávesové zkratky (Shortcuts) jsou zkrácené příkazy, které se provádí pomocí určitých kombinací kláves. Zkrácené příkazy provádí vždy funkci, která se může také provést pomocí softtlačítka. K dispozici jsou tyto klávesové zkratky:

- CTRL+S:
  Volba souboru(viz též „Volba jednotek, adresářů a souborů” na straně 116)
- CTRL+N:
  Otevřít dialog pro založení nového souboru/adresáře (viz též „Založení nového souboru (možné pouze na jednotce TNC:\)” na straně 119)
- CTRL+C:
  Otevřít dialog pro kopírování zvoleného souboru/adresáře (viz též „Kopírování jednotlivého souboru” na straně 120)
- CTRL+R:
  Otevřít dialog pro přejmenování zvoleného souboru/adresáře (viz též „Přejmenování souboru” na straně 127)
- Klávesa DEL:
  Otevřít dialog pro vymazání zvoleného souboru/adresáře (viz též „Smazání souboru” na straně 124)
- CTRL+O:
  Spustit dialog "Otevřít s" (viz též „Volba programů smarT.NC” na straně 118)
- CTRL+W:
  Přepnout rozdělení obrazovky (viz též „Datový přenos z/na externí nosič dat” na straně 131)
- CTRL+E:
  Zobrazit funkce k úpravám správy souborů (viz též „Úprava správy souborů” na straně 129)
- CTRL+M:
  Připojit zařízení USB (viz též „Zařízení USB na TNC (funkce FCL 2)” na straně 134)
- CTRL+K:
  Odpojit zařízení USB (viz též „Zařízení USB na TNC (funkce FCL 2)” na straně 134)
- Shift+směrová klávesa nahoru, popř. dolů:
  Označit několik souborů, popř. adresářů (viz též „Označení souborů” na straně 125)
- 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 straně 587).

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 aktuálním adresáři 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 125) 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.



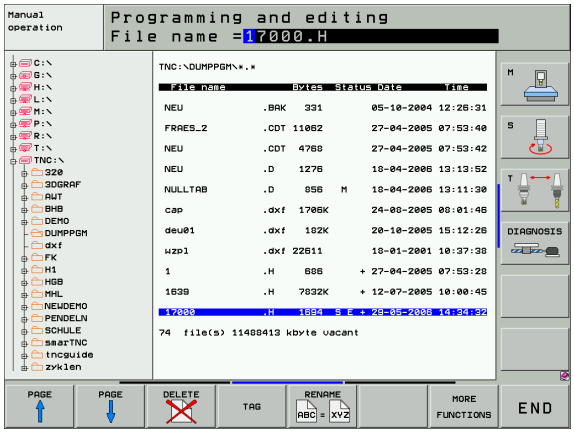
Pro volbu jiného adresáře v zobrazení souborů se dvěma okny, stiskněte softklávesu pro výběr adresáře. V pomocném okně zvolte směrovými klávesami a klávesou ENT požadovaný adresář!

Pro připojení karty Ethernet k vaší síti, viz „Rozhraní Ethernet”, strana 591.

Pro připojení iTNC s Windows XP k vaší síti, viz „Nastavení sítě”, strana 657.

Chybová hlášení během provozu v síti TNC protokoluje viz „Rozhraní Ethernet”, strana 591.

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**.

V principu by měla být většina zařízení USB s výše uvedeným systémem souborů připojitelná k řídicímu systému. Za určitých okolností, např. při dlouhém kabelu mezi ovládacm panelem a hlavním počítačem, se může stát, že řízení není schopné zařízení USB správně rozpoznat. V takových případech použijte jiné zařízení USB.

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

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

Při odstraňování zařízení USB musíte zásadně postupovat takto:



▶ Zvolte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT



▶ Směrovou klávesou zvolte levé okno



▶ Směrovou klávesou zvolte odpojované zařízení USB



▶ Přepněte lištu softtlačítek



▶ Zvolte přídavné funkce



▶ Zvolte funkci k odebrání zařízení USB: TNC odstraní zařízení USB z adresářové struktury



▶ Ukončete správu souborů

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



▶ Zvolte funkci k opětnému připojení zařízení USB



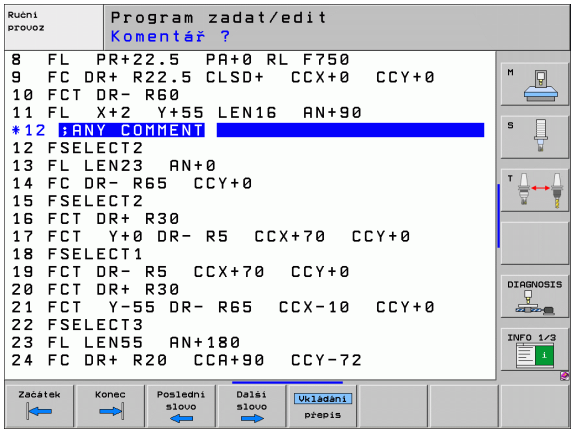
4

Programování: Programovací pomůcky

4.1 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 >>.
>
> Poslední znak v bloku s komentářem nesmí být vlnovka (~).

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 doprava zvolte poslední slovo bloku: na konci bloku se objeví 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

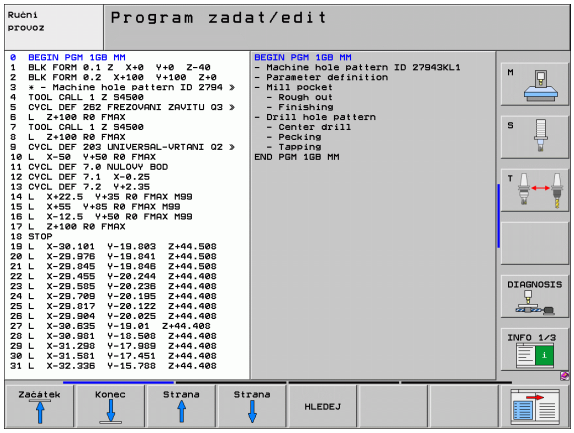
Definice, možnosti používání

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

SEKCE + PROGRAMU

▶ 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.

Vložte sekci

▶ 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

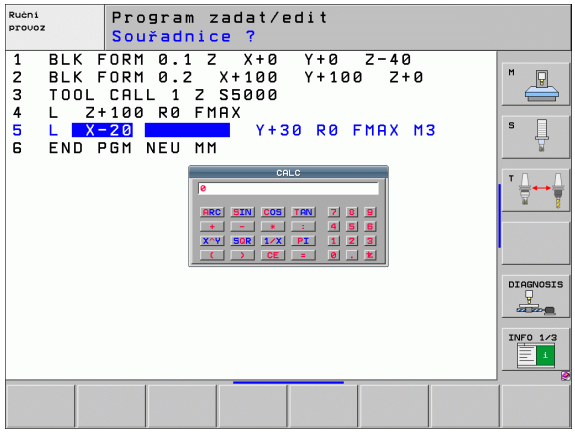
Pokud přeskočíte v okně členění z bloku na blok, tak TNC souběžně ukazuje blok v okně programu. Tak můžete několika málo kroky přeskočit velké části programu.

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	=

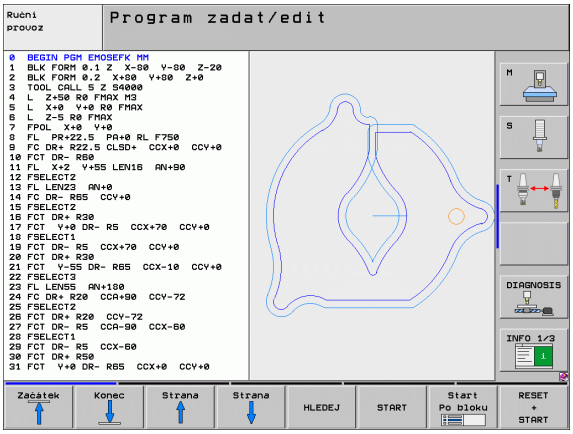
Převzetí vypočítané hodnoty do programu

- 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:

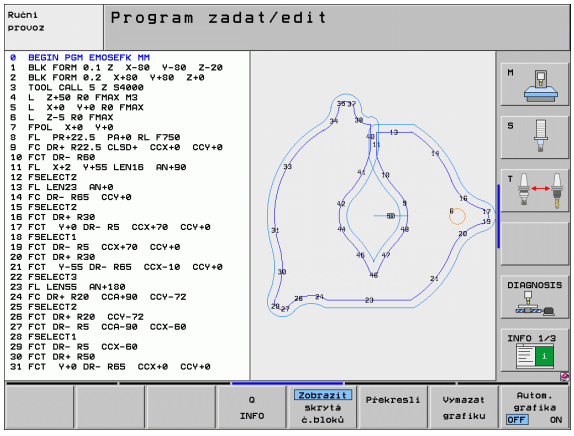
Funkce	Softtlačítko
Vytvoření úplné programovací grafiky	RESET + START
Vytváření programovací grafiky po blocích	Start Po bloku
Kompletní vytvoření programovací grafiky nebo doplnění po RESET + START	START
Zastavení programovací grafiky. Toto softtlačítko se objeví jen tehdy, když TNC vytváří programovací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

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





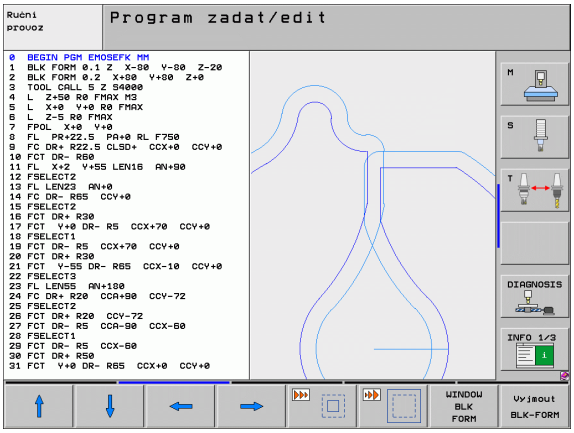
- Přepnout lištu softtlačítek: Viz obrázek.
- Smazání grafiky: stiskněte softklávesu VYMAZAT GRAFIKU

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 VÝŘEZ POLOTOVARU

Softtlačítkem POLOTOVAR JAKO BLK FORM obnovíte původní výřez.

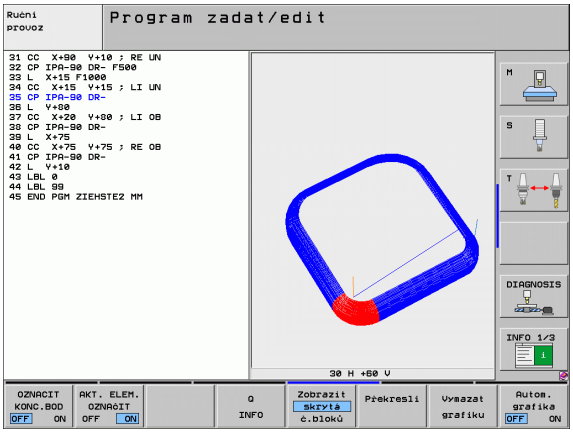
4.5 Čárová grafika 3D (funkce FCL2)

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).



- Chcete-li přejít ke změně rozdělení obrazovky s programem vlevo a čárami 3D vpravo: stiskněte klávesu SPLIT SCREEN (ROZDĚLIT OBRAZOVKU) a softtlačítko PROGRAM + 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
Převzetí výřezu	Vyjmout Převzít
Otočit obrobkem ve smyslu hodinových ručiček.	

Funkce	Softtlačítko
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 pustte 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



- Přepíná 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



- Přepíná 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.

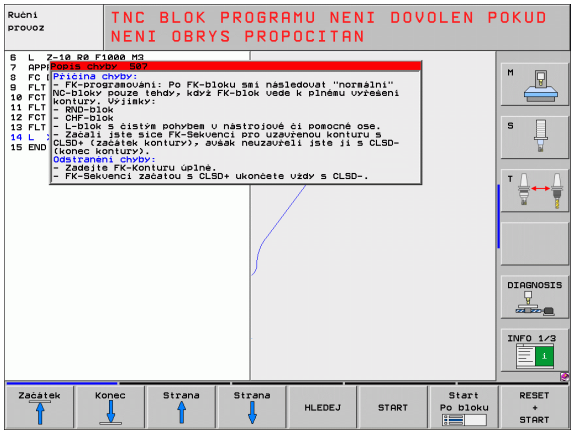
K získání bližších informací k nevyřízenému chybovému hlášení stiskněte klávesu NÁPOVĚDA. TNC pak zobrazí okno, v němž je popsána příčina chyby a způsob jejího odstranění.

Zobrazení nápovědy

Při blikajícím chybovém hlášení zobrazí TNC text nápovědy automaticky. Po blikajících chybových hlášeních musíte TNC znovu nastartovat tím, že podržíte klávesu END (KONEC) stisknutou po dobu 2 sekund.

HELP

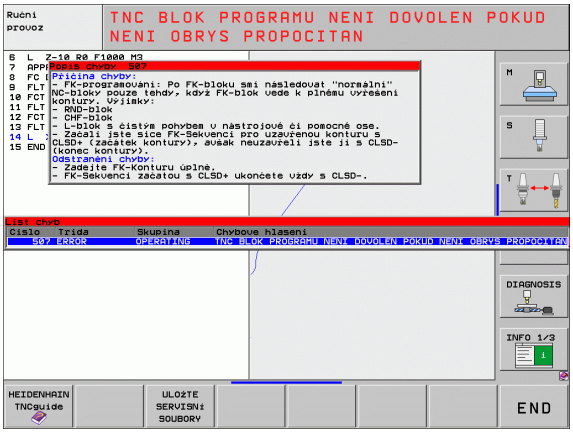
- Zobrazení nápovědy: stiskněte klávesu NÁPOVĚDA
- Pročtěte si popis chyby a možnosti k jejímu odstranění. Popřípadě ukáže TNC ještě dodatečné informace, které jsou užitečné při hledání závady pracovníkem firmy HEIDENHAIN. Klávesou CE uzavřete okno nápovědy a současně potvrdíte nevyřízené chybové hlášení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

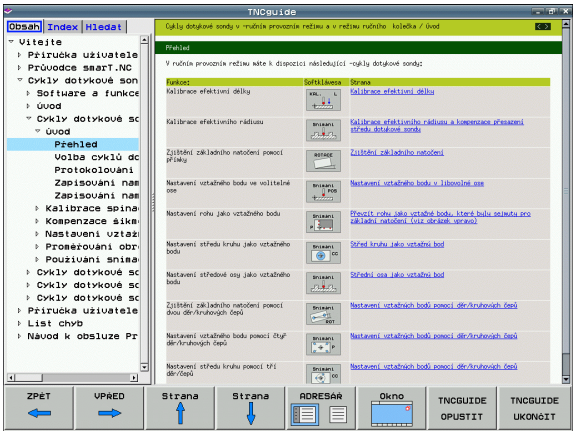
Navíc můžete podle pokynu zákaznického servisu založit další řídicí soubor **TNC:\service\userfiles.sys** ve formátu ASCII. TNC pak přibalí také tam definovaná data do souboru ZIP.



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 straně 155).

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.

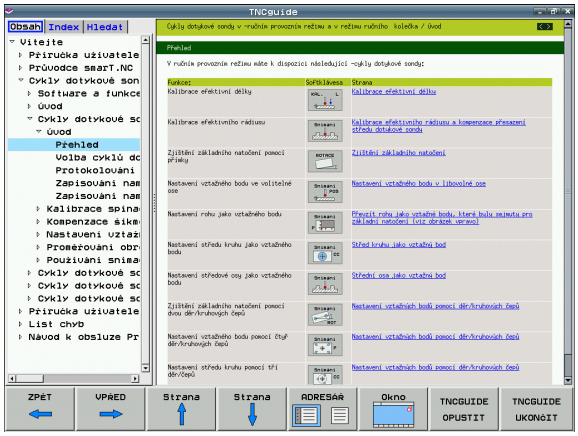
Opčně může výrobce vašeho stroje ještě zahrnout do **TNCguide** strojně specifickou dokumentaci. Tyto dokumenty se pak objeví v souboru **main.chm** jako samostatné knihy.

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 myš. 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	 

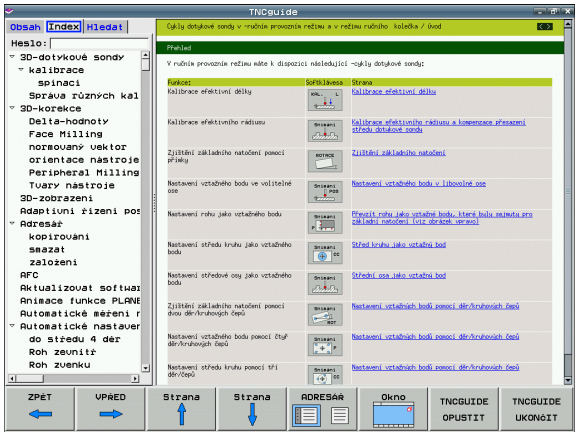
Funkce	Softtlačítko
Vybrat naposledy zobrazenou stránku	ZPĚT
Listovat dopředu, pokud jste použili několikrát funkci „Zvolit naposledy zobrazenou stránku“	VPŘED
Listovat jednu stránku zpátky	Strana
Listovat o stránku dopředu	Strana
Zobrazit / skrýt obsah	ADRESÁŘ
Přechod mezi zobrazením celé pracovní plochy a redukovaným zobrazením. Při redukovaném zobrazení vidíte pouze část pracovní plochy TNC.	Okno
Interně se provede zaměření na aplikaci TNC, takže při otevřeném TNCguide se může ovládat řídicí systém. Je-li aktivní zobrazení celé pracovní plochy, tak TNC automaticky redukuje před změnou zaměření velikost okna.	TNCGUIDE OPUSTIT
Ukončení TNCguide	TNCGUIDE UKONČIT

Rejstřík

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

Levá strana je aktivní.

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



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
- Software
- Systém nápovědy iTNC 530
- Číslo NC-softwaru vašeho TNC, např. **34049x-05**
- Zvolte požadovaný jazyk, např. němčinu: pak vidíte soubor ZIP s příslušnými soubory nápovědy
- Stáhněte soubor ZIP a rozbalte jej
- Rozbalené soubory CHM pak přesuňte do adresáře **TNC:\tncguide\de**, popř. do příslušného podadresáře s vaším jazykem (viz následující tabulka)



Pokud přenášíte soubory CHM k TNC pomocí TNCremoNT, tak musíte v 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**

Jazyk	Adresář TNC
Norsky	**TNC:\tncguide\no**
Slovensky	**TNC:\tncguide\sk**
Lotyšsky	**TNC:\tncguide\lv**
Korejsky	**TNC:\tncguide\kr**
Estonsky	**TNC:\tncguide\et**
Turecky	**TNC:\tncguide\tr**
Rumunsky	**TNC:\tncguide\ro**
Litevsky	**TNC:\tncguide\lt**



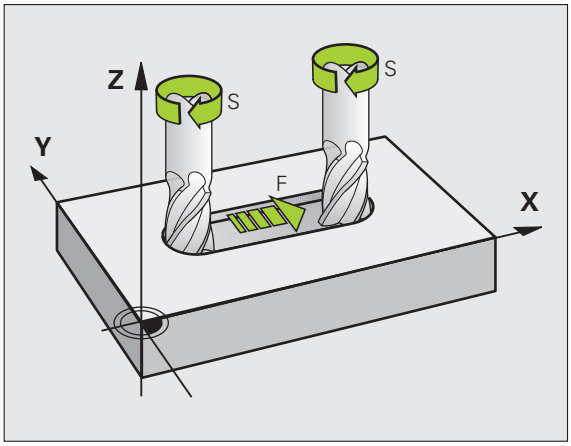
5

Programování: Nástroje

5.1 Zadání vztahující se k nástrojům

Posuv F

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



Zadání

Posuv můžete zadat v **TOOL CALL**-bloku (Vyvolání nástroje) a v každém polohovacím bloku (viz „Vytváření programových bloků klávesami dráhových funkcí" na straně 191). V milimetrových programech zadávejte posuv v mm/min, v palcových programech z důvodu rozlišení v desetinách palců/min.

Rychloposuv

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

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

Trvání účinnosti

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

Změna během provádění programu

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

Otáčky vřetena S

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

Programovaná změna

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

TOOL CALL

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

Změna během provádění programu

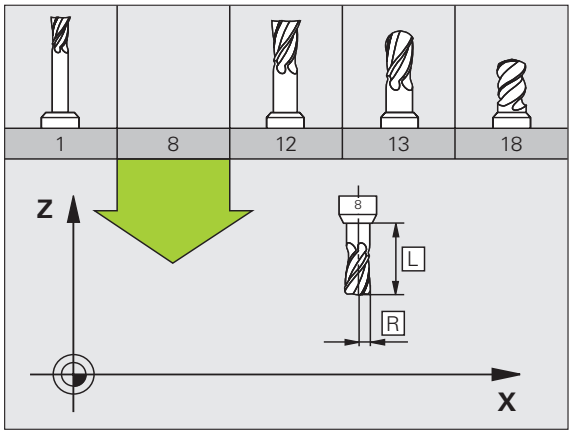
Během provádění programu změníte otáčky vřetena pomocí otočného regulátoru otáček vřetena override S.

5.2 Nástrojová data

Předpoklady pro korekci nástroje

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

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



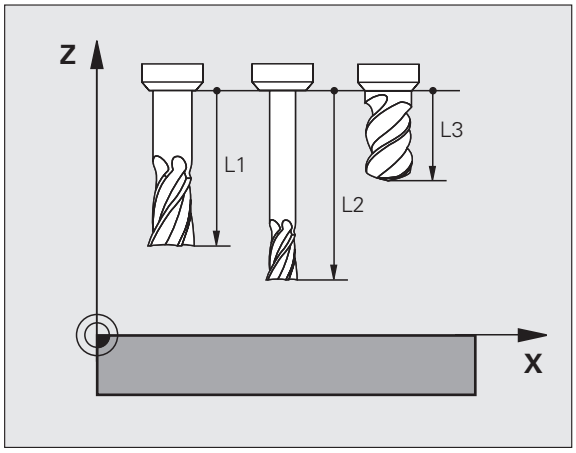
Číslo nástroje, název nástroje

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

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

Délka nástroje L

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



Rádius nástroje R

Rádius nástroje R zadejte přímo.

Delta hodnoty pro délky a rádiusy

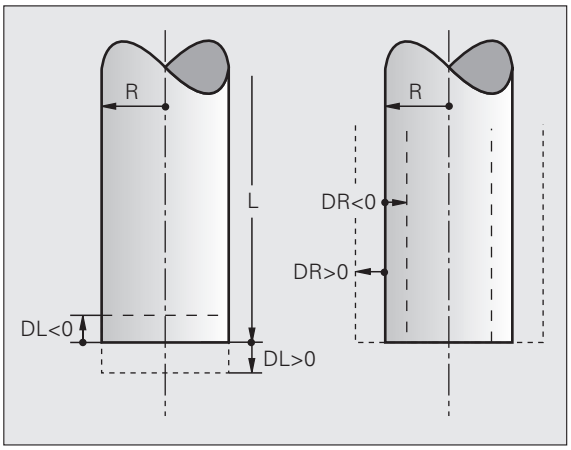
Delta-hodnoty označují odchylky pro délku a rádius nástrojů.

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

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

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

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



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

Hodnoty z bloku **TOOL CALL**-bloku 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 **TOOL DEF**-bloku:

- Zvolení definice nástroje: stiskněte klávesu TOOL DEF

TOOL DEF

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

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

Příklad

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

Zadání nástrojových dat do tabulky

V jedné tabulce nástrojů můžete definovat až 30000 nástrojů a jejich nástrojová data uložit do paměti. Počet nástrojů, které TNC založí při otevření 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 166)
- 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 22 (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	Název, kterým se nástroj v programu vyvolává (maximálně 16 znaků, pouze velká písmena, bez prázdných znaků)	**Název nástroje?**
L	Hodnota korekce pro délku nástroje L	**Délka nástroje?**
R	Hodnota korekce pro rádius nástroje R	**Rádius nástroje R?**
R2	Rádius nástroje R2 pro frézu s rohovým rádiusem (jen pro trojrozměrnou korekci rádiusu nebo grafické znázornění obrábění s rádiusovou frézou)	**Rádius nástroje R2?**
DL	Delta-hodnota délky nástroje L	**Přídavek na délku nástroje?**
DR	Delta hodnota rádiusu nástroje R	**Přídavek na rádius nástroje?**
DR2	Delta hodnota rádiusu nástroje R2	**Přídavek na rádius nástroje R2?**
LCUTS	Délka břitu nástroje pro cyklus 22	**Délka břitu v ose nástroje?**
ANGLE (ÚHEL)	Maximální úhel zanořování nástroje při kyvném zápichovém pohybu pro cykly 22 a 208.	**Maximální úhel zanořování?**
TL	Nastavení zablokování nástroje (**TL**: jako **T**ool **L**ocked = angl. nástroj zablokován)	**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**)	**Sesterský nástroj?**

Zkr.	Zadání	Dialog
TIME1	Maximální životnost nástroje v minutách. Tato funkce je závislá na provedení stroje a je popsána v příručce ke stroji.	**Maximální životnost?**
TIME2	Maximální životnost nástroje při **TOOL CALL** v minutách: dosáhne-li nebo přesáhne aktuální čas nasazení nástroje tuto hodnotu, pak použije TNC při následujícím **TOOL CALL** sesterský nástroj (viz též **CUR.TIME**).	**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.	**Aktuální životnost?**
DOC	Komentář k nástroji (maximálně 16 znaků)	**Komentář k nástroji?**
PLC (PROGRAMOVATELNÝ ŘÍDICÍ SYSTÉM)	Informace k tomuto nástroji, které se mají přenést do PLC	**PLC-status?**
PLC-VAL	Hodnota k tomuto nástroji, která se má přenést do PLC.	**Hodnota PLC?**
PTYP	Typ nástroje pro vyhodnocení v tabulce pozic.	**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 –	**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 straně 356)	**Odjet nástrojem A/N ?**
P1 ... P3	Funkce závislá na daném stroji: předání hodnoty do PLC. Informujte se prosím ve vaší příručce ke stroji.	**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 straně 168)	**Dodatečný popis kinematiky?**
T-ANGLE	Vrcholový úhel nástroje: používá ho cyklus Vystředění (cyklus 240), aby mohl vypočítat ze zadání průměru hloubku středicího vrtání.	**Vrcholový úhel (typ DRILL+CSINK)?**
PITCH	Stoupání závitu nástroje (momentálně ještě bez funkce)	**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 softtlačítkem AFC REGULACE ZAP. PŘIŘADIT (3. lišta softtlačítek)	**Strategie regulace?**

Tabulka nástrojů: nástrojová data pro automatické měření nástrojů

Popis cyklů k automatickému měření nástroje: Viz Příručka uživatele cyklů

Zkr.	Zadání	Dialog
CUT	Počet břitů nástroje (max. 20 břitů)	**Počet břitů?**
LTOL	Přípustná odchylka od délky nástroje L pro zjištění opotřebení. Je-li tato zadaná hodnota překročena, TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm	**Tolerance opotřebení: délka?**
RTOL	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění opotřebení. Je-li tato zadaná hodnota překročena, TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm	**Tolerance opotřebení: rádius?**
R2TOL	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R2 pro zjištění opotřebení. Je-li tato zadaná hodnota překročena, TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm	**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**)	**Přesazení nástroje - rádius?**
TT:L-OFFS	Měření rádiusu: přídavné přesazení nástroje k MP6530 mezi horní hranou snímacího hrotu a dolní hranou nástroje. Přednastavení: 0	**Přesazení nástroje - délka?**
LBREAK	Přípustná odchylka od délky nástroje **L** pro zjištění zlomení. Je-li tato zadaná hodnota překročena, TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm	**Tolerance zlomení: délka?**
RBREAK	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění zlomení. Je-li tato zadaná hodnota překročena, TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm	**Tolerance zlomení: rádius?**

Tabulka nástrojů: nástrojová data pro automatický výpočet otáček/posuvů

Zkr.	Zadání	Dialog
TYP	Typ nástroje: softtlačítko PŘIŘADIT 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.	Materiál břitu nástroje?
CDT	Tabulka řezných podmínek: softtlačítko ZVOLIT CDT (3. lišta softtlačítek); TNC zobrazí okno, ve kterém můžete zvolit tabulku řezných parametrů.	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.	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.	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.	Úhel vřetena při kalibraci?

Editace tabulek nástrojů

Tabulka nástrojů platná pro provádění programu má jméno souboru TOOL.T. Soubor TOOL.T musí být uložen v adresáři TNC:\ a může být editován pouze v některém ze strojních provozních režimů. Tabulkám nástrojů, které chcete použít pro archivaci nebo testování programu, zadejte jiný libovolný název 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

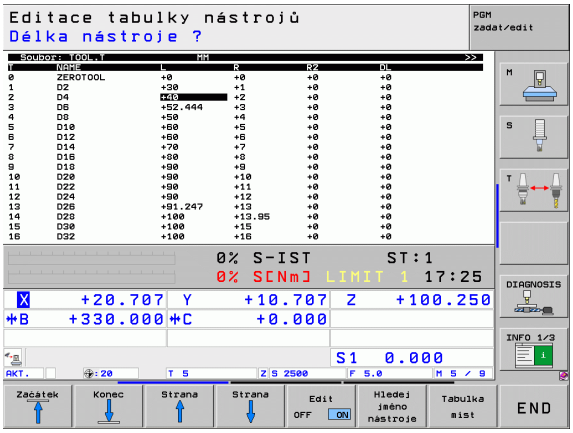
- Softtlačítko EDITOVAT nastavte na „ZAP“.

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 nástrojových dat a zvýší index o 1. Použití: např. stupňovité vrtáky s více délkovými korekcemi	Vložit řádek
Smazat aktuální řádek (nástroj). Smazání není povolené, pokud je nástroj zanesen v tabulce pozic!	Vymazat řádek
Zobrazit/nezobrazit čísla pozic	CIS.MISTA ZOBRAZIT SKRYT
Zobrazit všechny nástroje / zobrazit jen ty nástroje, které jsou uloženy v tabulce pozic	NASTROJE 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 straně 120).

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 kinematiky nosičů v oddílu PLC (PLC-partition) nebo v adresáři **TNC:\system\TOOLKINEMATICS**. Informujte se v příručce ke stroji!

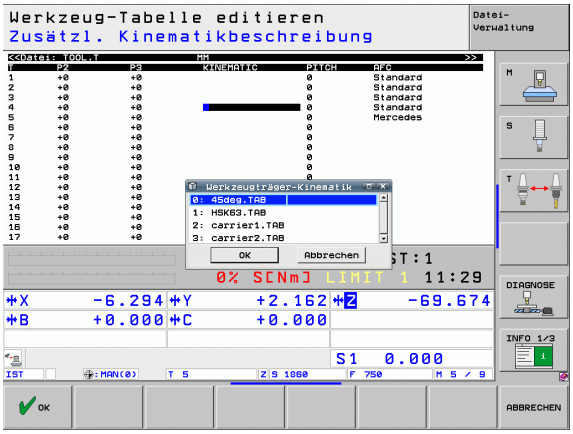
V tabulce nástrojů TOOL.T můžete ve sloupci **KINEMATIKA** přiřadit podle potřeby každému nástroji přídavnou kinematiku nosiče nástroje.

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 kompletní kinematiky stroje.

Když v tabulce nástrojů stisknete softklávesu VOLBA KINEMATIKY, ukáže TNC seznam všech dostupných kinematik nosičů nástrojů. Zobrazený seznam obsahuje všechny kinematiky stroje, které váš výrobce stroje dal k dispozici (formát souboru **TAB**, uložené v oddílu PLC) a navíc kinematiky nosičů ve formátu souborů **CFX**, které jsou uložené v adresáři **TNC:\system\TOOLKINEMATICS**. Výběrem kinematiky ve formátu cfx a přiřazením k nástroji zkopíruje TNC kinematiku z oddílu TNC do oddílu PLC. Současně TNC tuto kinematiku nosiče aktivuje.

Pozor nebezpečí kolize!

Měníte-li kinematiku nosiče editací souboru cfx, musí ji znovu přiřadit libovolnému nástroji v tabulce nástrojů. Až během přiřazování TNC konvertuje soubor cfx do interního formtu a aktivuje korigovanou kinematiku nosiče.

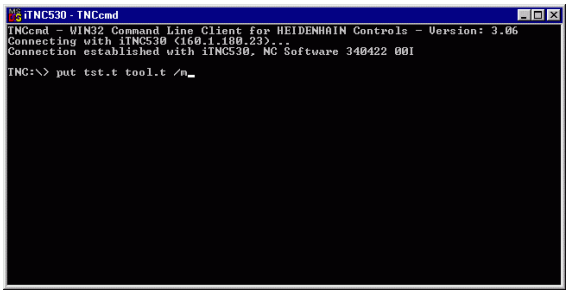


Přepsání jednotlivých nástrojových dat z externího PC

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 straně 589). 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.

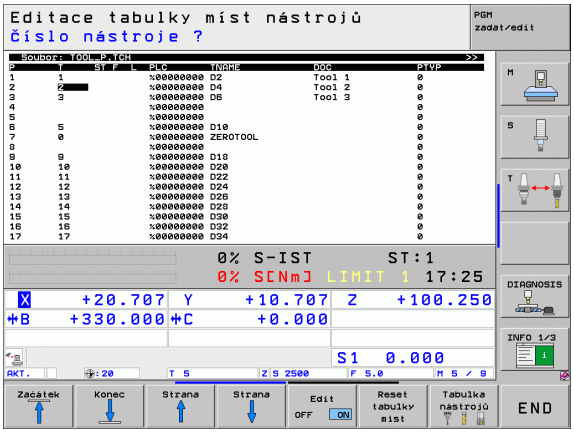
Jak můžete kopírovat tabulku nástrojů pomocí správy souborů TNC je popsáno ve správě souborů (viz „Kopírování tabulek” na straně 122).

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 více tabulek pozic s libovolnými názvy 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

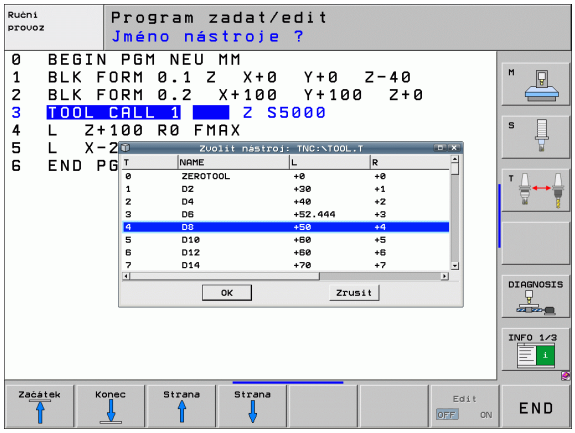
TOOL CALL

- **Číslo nástroje**: zadejte číslo nebo název nástroje. Nástroj jste již předtím nadefinovali v **TOLL DEF**-bloku nebo v tabulce nástrojů. Softtlačítkem NÁZEV NÁSTROJE přepněte na zadání názvu. Název nástroje umístí TNC automaticky mezi uvozovky. Názvy se vážou na položku v aktivní tabulce nástrojů TOOL.T. Pro vyvolání nástroje s jinými korekčními hodnotami zadejte index za desetinnou tečkou, definovaný v tabulce nástrojů. Softtlačítkem ZVOLIT můžete zobrazit okno, v němž můžete zvolit nástroj definovaný v tabulce nástrojů TOOL.T přímo, bez zadávání čísla nebo názvu. Viz též „Editace nástrojových dat v okně výběru” na str. 174
- **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.

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

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

Předvolba u tabulek nástrojů

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

Výměna nástroje



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

Poloha pro výměnu nástrojů

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

Ruční výměna nástroje

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

- Programované najetí do polohy pro výměnu nástroje
- Přerušení provádění programu, viz „Přerušení obrábění”, strana 567
- Výměna nástroje
- Pokračování v provádění programu, viz „Pokračování v provádění programu po přerušení”, strana 570

Automatická výměna nástroje

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

Automatická výměna nástrojů při překročení životnosti: M101

M101 je funkce závislá na provedení stroje. 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 **TIME1**, založí TNC automaticky sesterský nástroj. K tomu aktivujte na začátku programu přídavnou funkci **M101**. Účinek funkce **M101** můžete zrušit funkcí **M102**.

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 po uplynutí doby životnosti (výpočet se provádí pro nastavení potenciometru na 100 %). Platí pouze tehdy, když NC-blok pojíždí méně než jednu minutu, jinak se výměna provede po ukončení NC-bloku.

Pokud uběhne doba životnosti při aktivní M120 (Look Ahead), tak TNC vymění nástroj teprve po bloku, v němž zrušíte korekci rádiusu blokem R0.

TNC provede automatickou výměnu nástroje také tehdy, pokud se v okamžiku výměny provádí právě obráběcí cyklus.

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

Předpoklady pro standardní NC-bloky s korekcí rádiusu R0, RR, RL

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

Předpoklady pro NC-bloky s vektory normál plochy a 3D-korekcí

Viz „Trojrozměrná korekce nástroje (volitelný software 2)”, strana 464. Rádius sesterského nástroje se může lišit od rádiusu originálního nástroje. V programových blocích přenesených z CAM-systému se naň nebere zřetel. Delta-hodnotu (**DR**) zadejte buď v tabulce nástrojů nebo v **TOOL CALL**-bloku.

Je-li **DR** větší než nula, zobrazí TNC chybové hlášení a výměnu nástroje neprovede. Pomocí M-funkce **M107** toto chybové hlášení potlačíte, pomocí **M108** je opět aktivujete.

Kontrola použitelnosti nástrojů

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

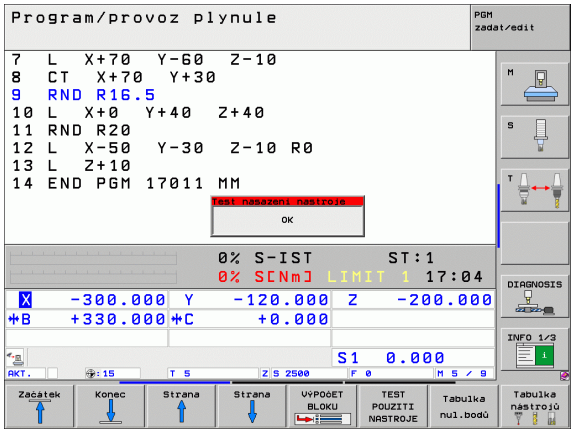
Aby bylo možno přezkoušet použitelnost nástrojů, tak musí být splněny tyto předpoklady:

- 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

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

Po stisku softtlačítka TNC ukáže výsledek prověřování životnosti 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 straně 602). Vytvořený soubor používání nástroje obsahuje tyto informace:



Sloupec	Význam
TOKEN	■ **TOOL**: doba použití nástroje v každém **TOOL CALL**. Záznamy jsou uspořádány chronologicky. ■ **TTOTAL**: celková doba používání nástroje ■ **STOTAL**: vyvolání podprogramu (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)

Sloupec	Význam
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.
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

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

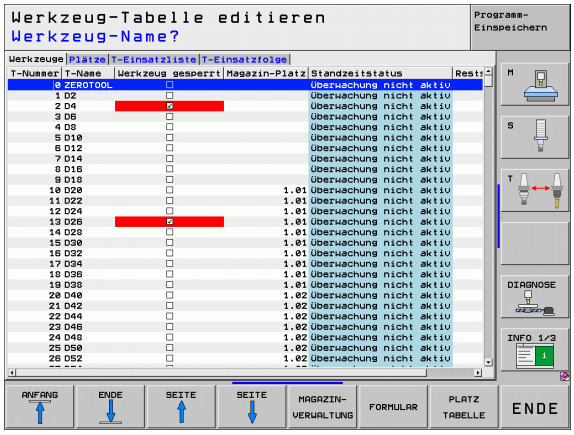
Správa nástrojů

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

Dále jsou popsané pouze funkce, které poskytuje TNC standardně.

Pomocí správy nástrojů může výrobce vašeho stroje poskytnou 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



Vyvolání správy nástrojů

Tabulka nástrojů

▶ Zvolte tabulku nástrojů: stiskněte softklávesu TABULKA NÁSTROJŮ

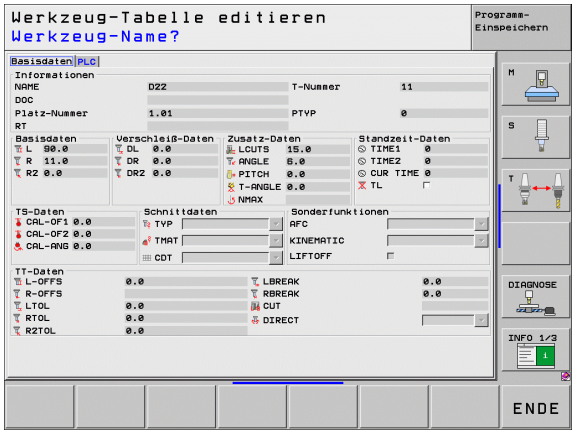
▶ Přepněte lištu softtlačítek

TOOL MANAGEMENT

▶ 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
- **T-seznam použitých**:
  Seznam všech nástrojů NC-programu, které jsou vybrané v režimu provádění programu (pouze pokud jste již vytvořili soubor o používaných nástrojích, viz „Kontrola použitelnosti nástrojů”, strana 177)
- **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 177)



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 správy zásobníku: Bez přizpůsobení stroje není správa zásobníku k dispozici	
Vyvolání formulářového náhledu k místu v zásobníku nebo k nástroji se světlým podkladem v tabulce	
Zobrazení údajů daného místa (když je karta **Nástroje** aktivní)	
Zobrazení údajů daného nástroje (když je karta **Pozice** aktivní)	

Následující funkce můžete provádět navíc při ovládání myší:

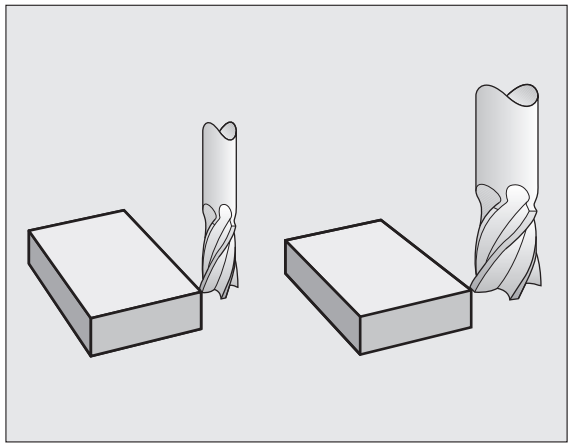
- Třídicí funkce
  Kliknutím do sloupce záhlaví tabulky TNC seřadí data vzestupně nebo sestupně
- Posun sloupce
  Kliknutím do sloupce v záhlaví tabulky a následným posunem s přidrženým tlačítkem na myši můžete seřadit sloupce podle vašeho přání. TNC momentální pořadí sloupců při opuštění správy nástrojů neukládá
- Vyvolání formulářového náhledu
  Dvojitým kliknutím na řádku tabulky přejdete do formulářového náhledu
- Zobrazení dodatečných informací ve formulářovém náhledu
  TNC zobrazuje Tipy tehdy, když přesunete kurzor myši nad aktivní zadávací políčko a zůstanete sekundu stát

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.



Jestliže systém CAM vygeneroval programové bloky s vektory normál plochy, pak může TNC provést trojrozměrnou korekci nástroje, viz „Trojrozměrná korekce nástroje (volitelný software 2)", strana 464.

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 **TOOL CALL 0**, zmenší se vzdálenost nástroje od obrobku.

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

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

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

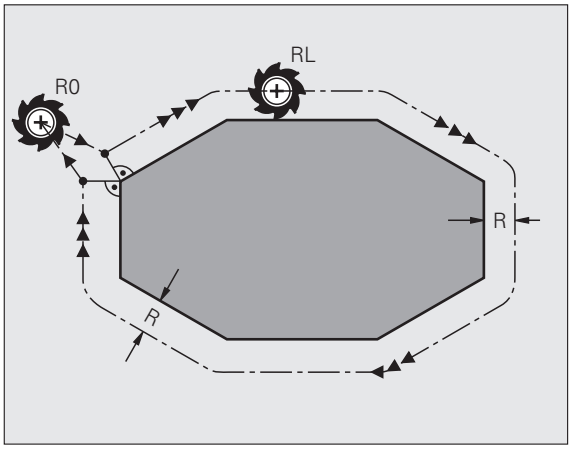
L:	Délka nástroje **L** z **TOOL DEF**-bloku nebo z tabulky nástrojů
$\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$:	Přídavek **DL** na délku z **TOOL CALL 0**-bloku (indikace polohy naň nebere zřetel)
$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$:	Přídavek **DL** na délku z tabulky nástrojů

Korekce rádiusu nástroje

Programový blok pro pohyb nástroje obsahuje

- **RL** nebo **RR** pro korekci rádiusu
- **R+** nebo **R–**, pro korekci rádiusu při osově rovnoběžném pojíždění
- **R0**, 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 **RL** nebo **RR**.



TNC zruší korekci rádiusu, když:

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

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

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

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

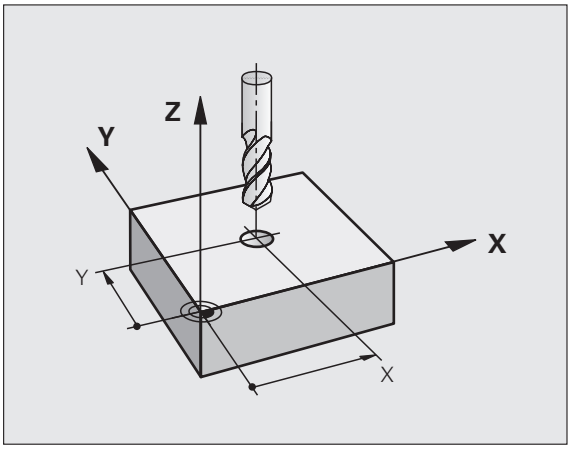
$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$: Přídavek **DR** na rádius z **TOOL CALL**-bloku (indikace polohy naň nebere zřetel)

$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$: Přídavek **DR** na rádius z tabulky nástrojů.

Dráhové pohyby bez korekce rádiusu: R0

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

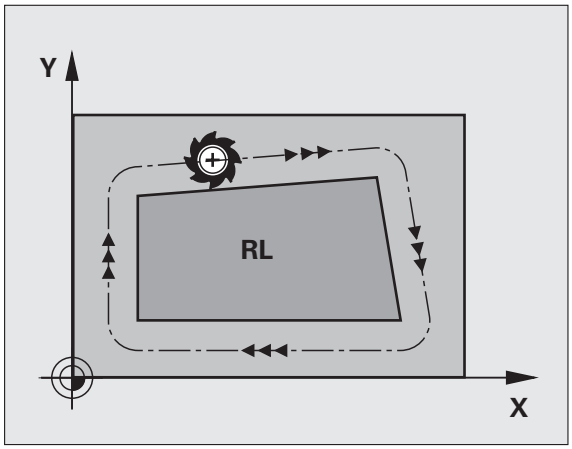
Použití: vrtání, předpolohování.

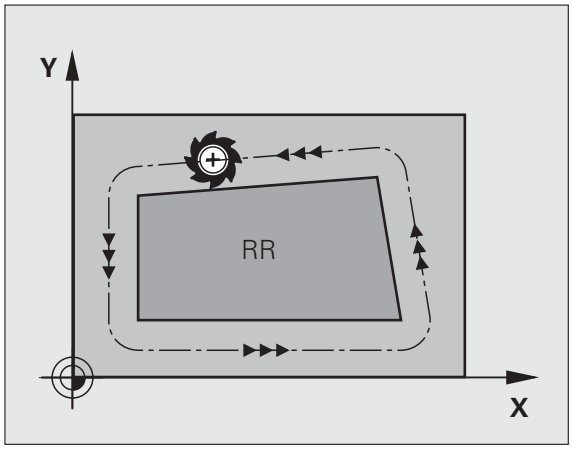


Dráhové pohyby s korekcí rádiusu: RR a RL

RR Nástroj pojíždí vpravo od obrysu
RL Nástroj pojíždí vlevo od obrysu

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





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

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

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.

Při prvním bloku s korekcí rádiusu **RR**/**RL** a při zrušení s **R0** polohuje TNC nástroj vždy kolmo na programovaný bod startu nebo konce. Napolohujte nástroj před prvním bodem obrysu, respektive za posledním bodem obrysu tak, aby nedošlo k poškození obrysu.

Zadání korekce rádiusu

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

KOREKCE RÁDIUSU: RL/RR/BEZ KOREKCE?

RL — Pohyb nástroje vlevo od programovaného obrysu: stiskněte softklávesu RL nebo

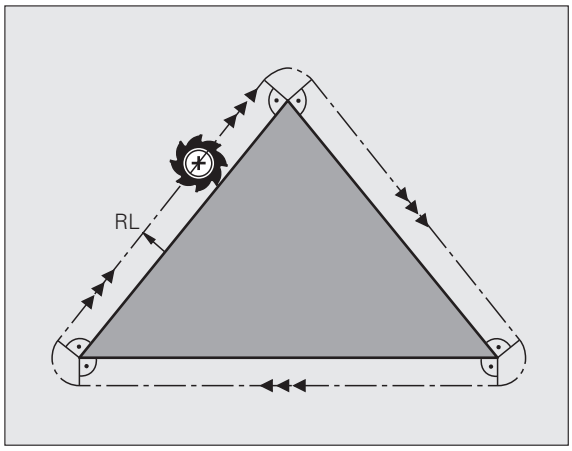
RR — Pohyb nástroje vpravo od programovaného obrysu: stiskněte softklávesu RR nebo

ENT — Pohyb nástroje bez korekce rádiusu, případně zrušení korekce rádiusu: stiskněte klávesu ENT

END — Ukončení bloku: stiskněte klávesu END (KONEC)

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.

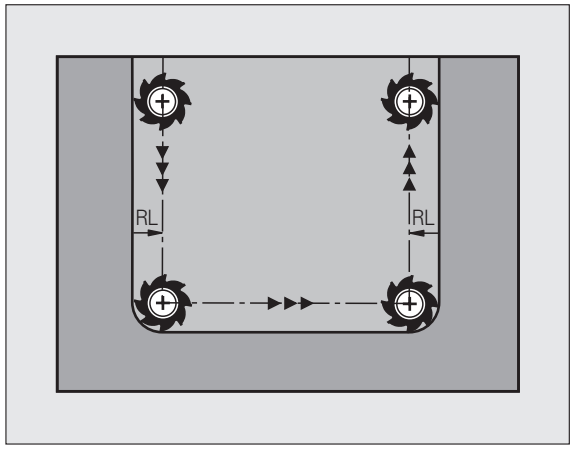


Pozor nebezpečí kolize!

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 343.





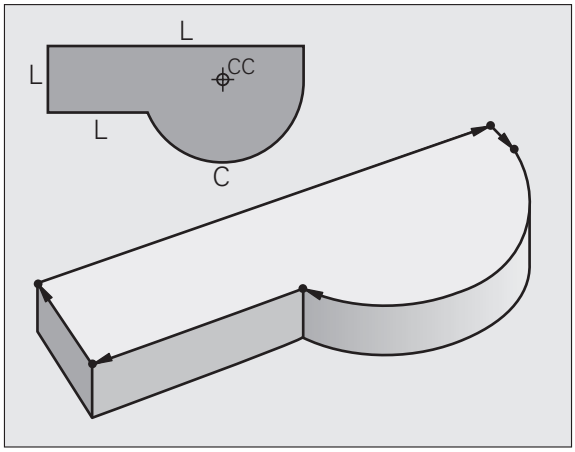
6

Programování: Programování obrysů

6.1 Pohyby nástroje

Dráhové funkce

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



Volné programování obrysu FK

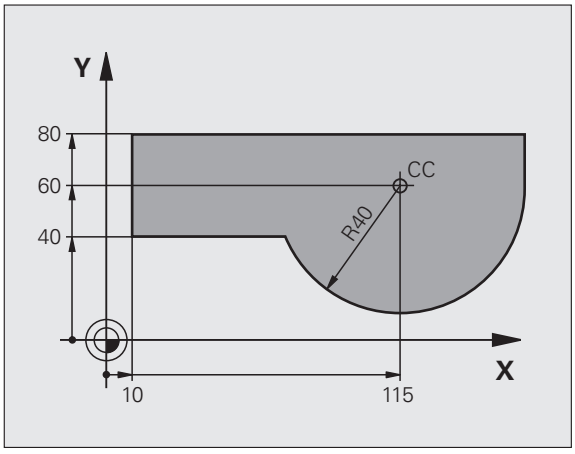
Není-li váš výkres okótován tak, aby to vyhovovalo pro NC, a kóty jsou pro NC-program neúplné, pak naprogramujte obrys obrobku pomocí volného programování obrysu FK. TNC vypočte chybějící zadání.

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

Přídavné funkce M

Přídavnými funkcemi TNC řídíte

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



Podprogramy a opakování částí programu

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 koncových bodů 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.

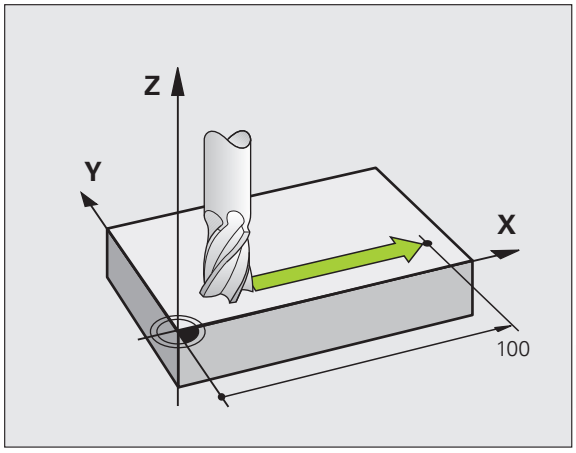
Podle konstrukce vašeho stroje se při obrábění pohybuje buď nástroj nebo stůl stroje s upnutým obrobkem. Při programování dráhového pohybu postupujte zásadně tak, jako by se pohyboval nástroj.

Příklad:

```
50 L X+100
```

50	Číslo bloku
L	Dráhová funkce „Přímka“
X+100	Souřadnice koncového bodu

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



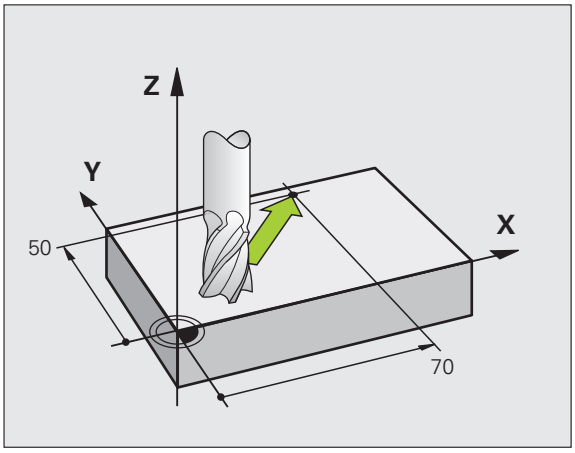
Pohyby v hlavních rovinách

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

Příklad:

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

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

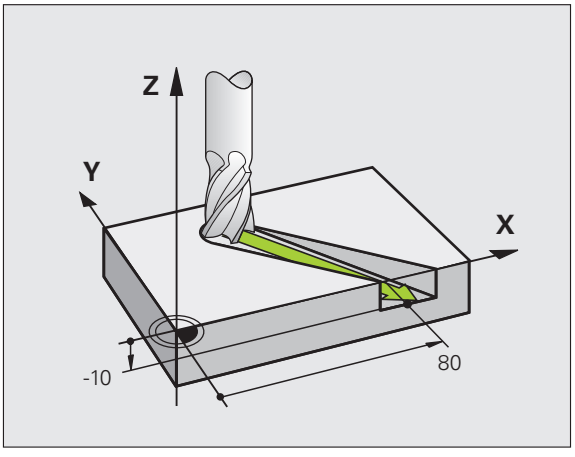


Trojrozměrný pohyb

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

Příklad:

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



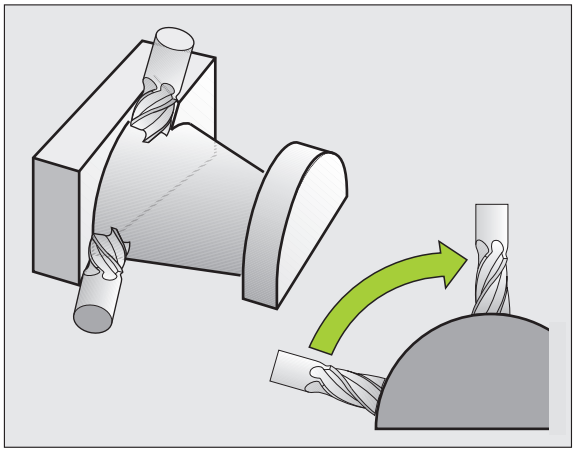
Zadání více než tří souřadnic

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:

```
L X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 R0 F100 M3
```

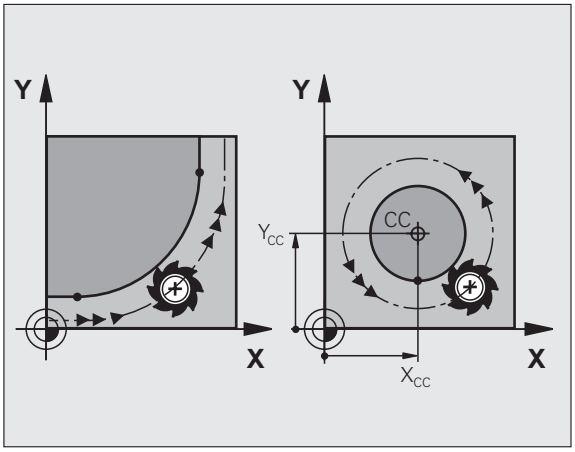


Kruhy a kruhové oblouky

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
Z	**XY**, též UV, XV, UY
Y	**ZX**, též WU, ZU, WX
X	**YZ**, též VW, YW, VZ

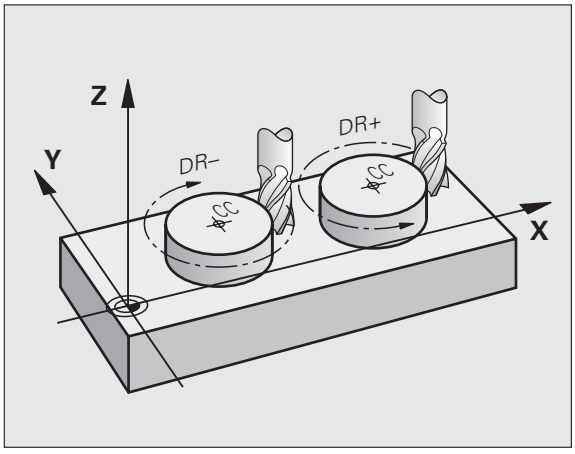


Kruhy, které neleží rovnoběžně s hlavní rovinou, naprogramujete též funkcí „Naklopení roviny obrábění“(viz Příručku uživatele cyklů, cyklus 19, ROVINA OBRÁBĚNÍ) nebo pomocí Q-parametrů (viz „Princip a přehled funkcí”, strana 274).

Smysl otáčení DR při kruhových pohybech

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

Otáčení ve smyslu hodinových ručiček: **DR-**
Otáčení proti směru hodinových ručiček: **DR+**



Korekce rádiusu

Korekce rádiusu musí být zadána v tom bloku, jímž najíždíte na první obrysový prvek. Korekci rádiusu nesmíte aktivovat v bloku pro kruhovou dráhu. Naprogramujte ji předtím v přímkovém bloku (viz „Dráhové pohyby – pravoúhlé souřadnice”, strana 200) nebo v bloku najetí (blok APPR, viz „Najetí a opuštění obrysu”, strana 192).

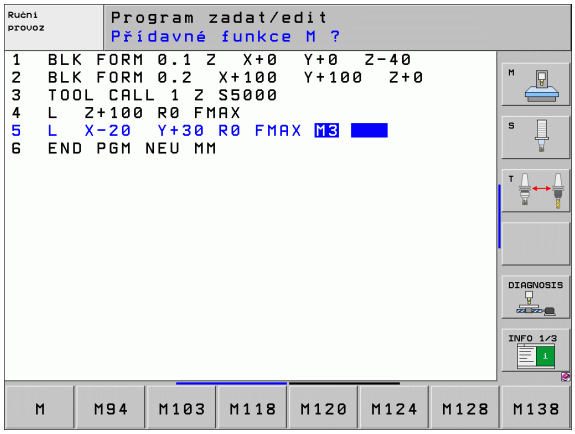
Předpolohování

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

Vytváření programových bloků klávesami dráhových funkcí

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

Příklad – programování přímky.



L — Otevřete programovací dialog: například Přímka

SOUŘADNICE?

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

SOUŘADNICE?

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

KOREKCE RÁDIUSU: RL/RR/BEZ KOREKCE?

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

POSUV F=? / F MAX = ENT

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

F MAX — Pojíždění rychloposuvem: stiskněte softklávesu FMAX, nebo

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

PŘÍDAVNÁ FUNKCE M?

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

Řádek v obráběcím programu

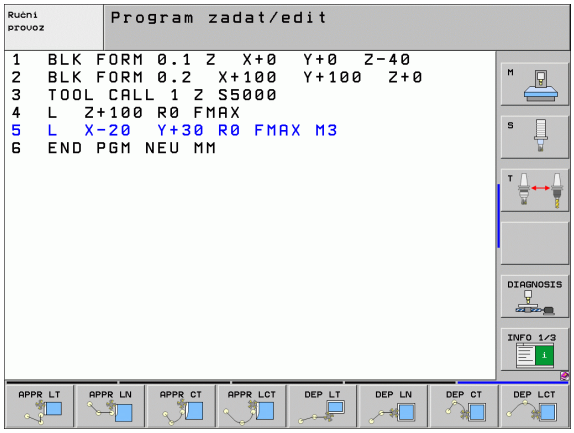
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3

6.3 Najetí a opuštění obrysu

Přehled: Tvary dráhy k najetí a opuštění obrysu

Funkce APPR (angl. approach = najetí) a DEP (angl. departure = odjezd) se aktivují klávesou APPR/DEP. Potom se dají zvolit pomocí softtlačítek následující tvary dráhy:

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

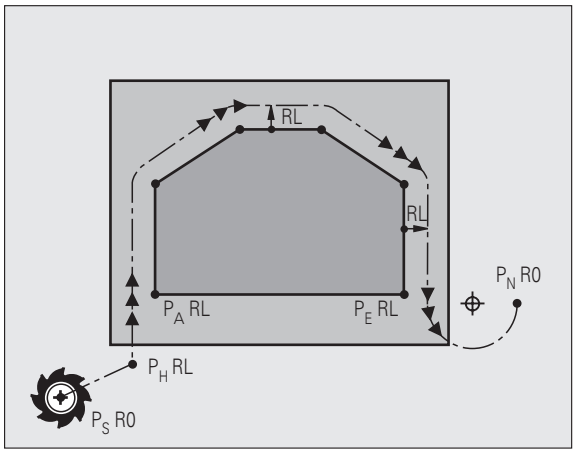


Najetí a opuštění šroubovice

Při najetí a opuštění šroubovice (Helix) jede nástroj po prodloužení šroubovice a napojuje se tak na tangenciální kruhové dráze na obrys. Použijte k tomu funkci APPR CT, případně DEP CT.

Důležité polohy při najetí a odjetí

- Výchozí bod P_S
  Tuto polohu programujte bezprostředně před blokem APPR. P_s leží mimo obrys a najíždí se naň bez korekce rádiusu (R0).
- Pomocný bod P_H
  Najetí a odjetí probíhá u některých tvarů dráhy přes pomocný bod P_H, který TNC vypočítá z údajů v blocích APPR a DEP. TNC odjíždí z aktuální polohy do pomocného bodu P_H s naposledy naprogramovaným posuvem. Pokud jste v posledním polohovacím bloku před funkcí najetí naprogramovali **FMAX** (polohování rychloposuvem), tak TNC najíždí také pomocný bod $_H$ rychloposuvem.
- První bod obrysu P_A a poslední bod obrysu P_E
  První bod obrysu P_A naprogramujte v bloku APPR, poslední bod obrysu P_E naprogramujte s libovolnou dráhovou funkcí. Obsahuje-li blok APPR též souřadnici Z, najede TNC nejdříve nástrojem v rovině obrábění na P_H a tam v ose nástroje na zadanou hloubku.
- Koncový bod P_N
  Poloha P_N leží mimo obrys a vyplývá z vašeho zadání v bloku DEP. Obsahuje-li blok DEP též souřadnici Z, najede TNC nejdříve nástrojem v rovině obrábění na P_H a tam v ose nástroje na zadanou výšku.



Zkrácené označení	Význam
APPR	angl. APPRoach = najetí
DEP	angl. DEParture = odjetí
L	angl. Line = přímka
C	angl. Circle = kruh
T	tangenciální (plynulý) přechod
N	normála (kolmice)

Při polohování z aktuální polohy do pomocného bodu P_H TNC nekontroluje, zda nedojde k poškození programovaného obrysu. Zkontrolujte to testovací grafikou!

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

Polární souřadnice

Obrysové body následujících najížděcích a odjížděcích funkcí můžete naprogramovat také pomocí polárních souřadnic:

- APPR LT se změní na APPR PLT
- APPR LN se změní na APPR PLN
- APPR CT se změní na APPR PCT
- APPR LCT se změní na APPR PLCT
- DEP LCT se změní na DEP PLCT

Poté co jste zvolili najížděcí či odjížděcí funkci softtlačítkem stiskněte k provedení změny oranžovou klávesu P.

Korekce rádiusu

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

Najetí bez korekce rádiusu: je-li v bloku APPR programováno R0, pojíždí TNC nástrojem jako nástrojem s R = 0 mm a korekcí rádiusu RR! Tím je definován u funkcí APPR/DEP LN a APPR/DEP CT směr, kterým TNC nástrojem přijíždí k obrysu a odjíždí od něj. Dodatečně musíte v prvním pojezdovém bloku po APPR naprogramovat obě souřadnice obráběcí roviny.

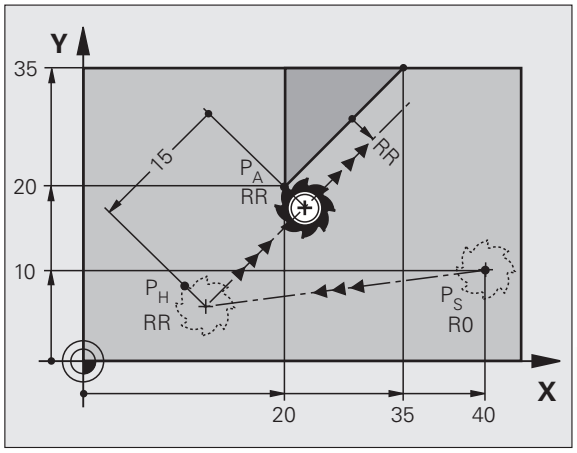
Najetí na přímce s tangenciálním napojením: APPR LT

TNC najíždí nástrojem po přímce z výchozího bodu P_S na pomocný bod P_H. Odtud najíždí po přímce tangenciálně na první bod obrysu P_A. Pomocný bod P_H je ve vzdálenosti LEN od prvního bodu obrysu P_A.

- Libovolná dráhová funkce: najet na výchozí bod P_S
- Dialog zahajte stisknutím klávesy APPR/DEP a softtlačítka APPR LT:



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



Příklad NC-bloků

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na P_S bez korekce rádiusu
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A s korekcí rádiusu RR, vzdálenost P_H k P_A: LEN=15
9 L X+35 Y+35	Koncový bod prvního prvku obrysu
10 L ...	Další obrysový prvek

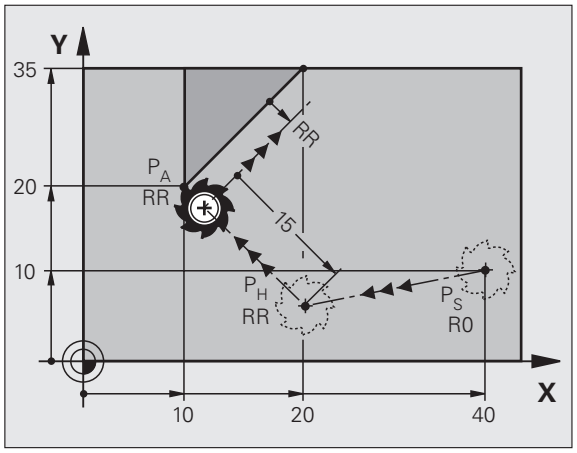
Najetí po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysu: APPR LN

TNC najíždí nástrojem po přímce z výchozího bodu P_S na pomocný bod P_H. Odtud najíždí po přímce kolmo na první bod obrysu P_A. Pomocný bod P_H je ve vzdálenosti LEN + rádius nástroje od prvního bodu obrysu P_A.

- Libovolná dráhová funkce: najet na výchozí bod P_S
- Zahájení dialogu stisknutím klávesy APPR/DEP a softtlačítka APPR LN:



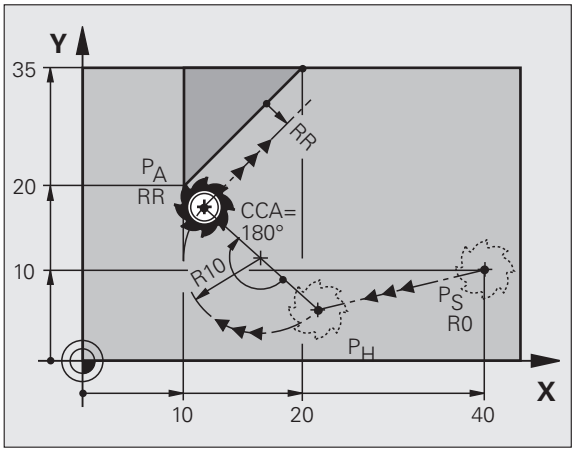
- Souřadnice prvního bodu obrysu P_A
- Délka: vzdálenost pomocného bodu P_H. LEN zadávejte vždy kladné!
- Korekce rádiusu RR/RL pro obrábění



Příklad NC-bloků

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na P_S bez korekce rádiusu
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A s korekcí rádiusu RR
9 L X+20 Y+35	Koncový bod prvního prvku obrysu
10 L ...	Další obrysový prvek

Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT



TNC najíždí nástrojem po přímce z výchozího bodu P_S na pomocný bod P_H. Odtud najíždí po kruhové dráze, která přechází tangenciálně do prvního obrysového prvku, na první bod obrysu P_A.

Kruhová dráha z P_H do P_A je definována rádiusem R a úhlem středu CCA. Smysl otáčení kruhové dráhy je dán průběhem prvního prvku obrysu.

- Libovolná dráhová funkce: najet na výchozí bod P_S
- Zahájení dialogu stisknutím klávesy APPR/DEP a softtlačítka APPR CT:



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

Příklad NC-bloků

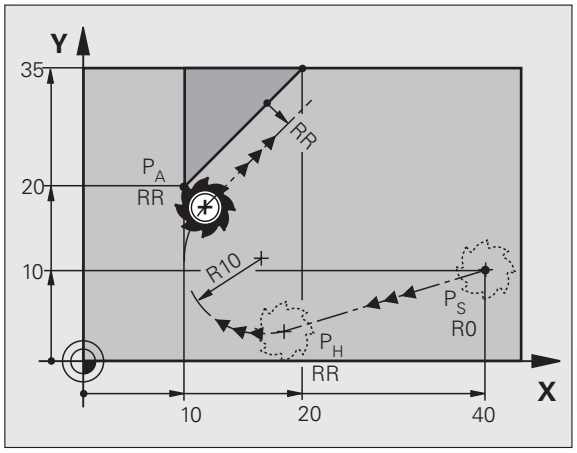
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na P_S bez korekce rádiusu
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P_A s korekcí rádiusu RR, rádius R=10
9 L X+20 Y+35	Koncový bod prvního prvku obrysu
10 L ...	Další obrysový prvek

Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímkový úsek: APPR LCT

TNC najíždí nástrojem po přímce z výchozího bodu P_S na pomocný bod P_H. Odtud najíždí po kruhové dráze na první bod obrysu P_A. Posuv naprogramovaný v bloku APPR je účinný na celé dráze, kterou TNC během bloku najíždění projíždí (dráha P_S - P_A).

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

Kruhová dráha se tangenciálně napojuje jak na přímku P_S – P_H, tak i na první bod obrysu. Tím je kruhová dráha jednoznačně definována pomocí rádiusu R.



- Libovolná dráhová funkce: najet na výchozí bod P_S
- Zahajte dialog stisknutím klávesy APPR/DEP a softtlačítka APPR LCT:



- Souřadnice prvního bodu obrysu P_A
- Rádius R kruhové dráhy. R zadejte kladné
- Korekce rádiusu RR/RL pro obrábění

Příklad NC-bloků

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na P_S bez korekce rádiusu
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A s korekcí rádiusu RR, rádius R=10
9 L X+20 Y+35	Koncový bod prvního prvku obrysu
10 L ...	Další obrysový prvek

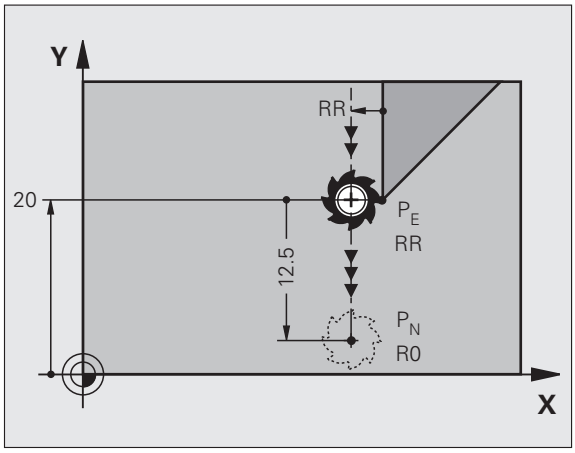
Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT

TNC odjíždí nástrojem po přímce z posledního bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N. Přímka leží v prodloužení posledního prvku obrysu. P_N se nachází ve vzdálenosti LEN od P_E.

- Naprogramování posledního obrysového prvku s koncovým bodem P_E a korekcí rádiusu
- Zahajte dialog stisknutím klávesy APPR/DEP a softtlačítka DEP LT:



- LEN: zadejte vzdálenost koncového bodu P_N od posledního prvku obrysu P_E



Příklad NC-bloků

23 L Y+20 RR F100	Poslední obrysový prvek: P_E s korekcí rádiusu
24 DEP LT LEN12.5 F100	Odjetí o LEN=12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Vyjetí v ose Z, skok na začátek, konec programu

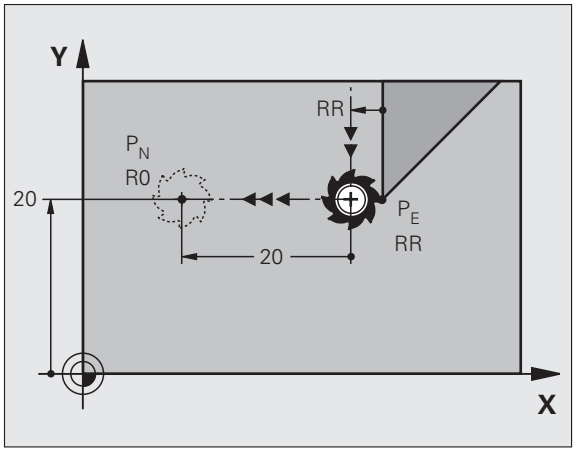
Odjetí po přímce kolmo od posledního bodu obrysu: DEP LN

TNC odjíždí nástrojem po přímce z posledního bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N. Přímka vychází kolmo směrem od posledního bodu obrysu P_E. P_N se nachází od P_E ve vzdálenosti LEN + rádius nástroje.

- Naprogramování posledního obrysového prvku s koncovým bodem P_E a korekcí rádiusu
- Zahájení dialogu klávesou APPR/DEP a softtlačítkem DEP LN:



- LEN: zadejte vzdálenost koncového bodu P_N
  Důležité: LEN zadejte kladné!



Příklad NC-bloků

23 L Y+20 RR F100	Poslední obrysový prvek: P_E s korekcí rádiusu
24 DEP LN LEN+20 F100	Odjetí o LEN = 20 mm kolmo od obrysu
25 L Z+100 FMAX M2	Vyjetí v ose Z, skok na začátek, konec programu

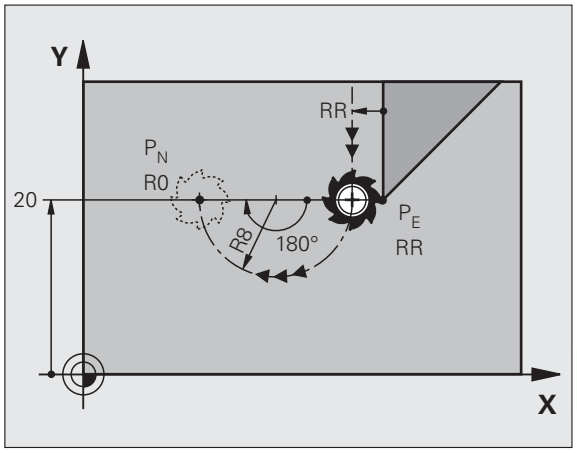
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT

TNC odjíždí nástrojem po kruhové dráze z posledního bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N. Kruhová dráha se tangenciálně napojuje na poslední prvek obrysu.

- Naprogramování posledního obrysového prvku s koncovým bodem P_E a korekcí rádiusu
- Zahájení dialogu stisknutím klávesy APPR/DEP a softtlačítka DEP CT:



- Středový úhel CCA kruhové dráhy
- Rádius R kruhové dráhy
  - Nástroj má opustit obrobek na té straně, která byla definována korekcí rádiusu: zadejte kladné R
  - Nástroj má opustit obrobek na **protilehlé** straně, než která byla definována korekcí rádiusu: R zadejte záporné



Příklad NC-bloků

23 L Y+20 RR F100	Poslední obrysový prvek: P_E s korekcí rádiusu
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Středový úhel = 180 °,
	Rádius kruhové dráhy = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Vyjetí v ose Z, skok na začátek, konec programu

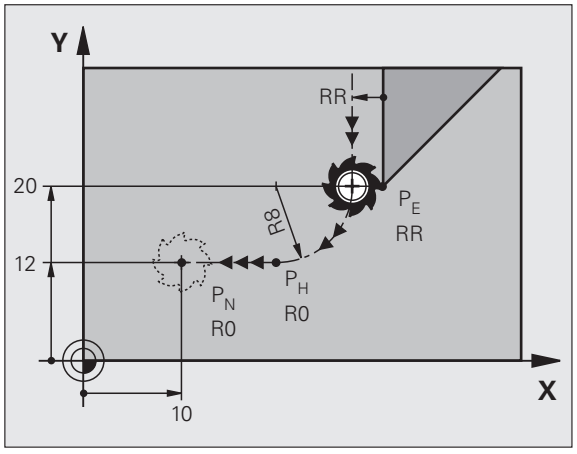
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímý úsek: DEP LCT

TNC odjíždí nástrojem po kruhové dráze z posledního bodu obrysu P_E do pomocného bodu P_H. Odtud odjíždí po přímce do koncového bodu P_N. Poslední obrysový prvek a přímka $P_H – P_N$ mají s kruhovou dráhou tangenciální přechody. Tím je kruhová dráha jednoznačně definována rádiusem R.

- Naprogramování posledního obrysového prvku s koncovým bodem P_E a korekcí rádiusu
- Zahájení dialogu stisknutím klávesy APPR/DEP a softtlačítka DEP LCT:



- Zadání souřadnic koncového bodu P_N
- Rádius R kruhové dráhy. Zadejte kladné R



Příklad NC-bloků

23 L Y+20 RR F100	Poslední obrysový prvek: P_E s korekcí rádiusu
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Souřadnice P_N, rádius kruhové dráhy = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

6.4 Dráhové pohyby – pravoúhlé souřadnice

Přehled dráhových funkcí

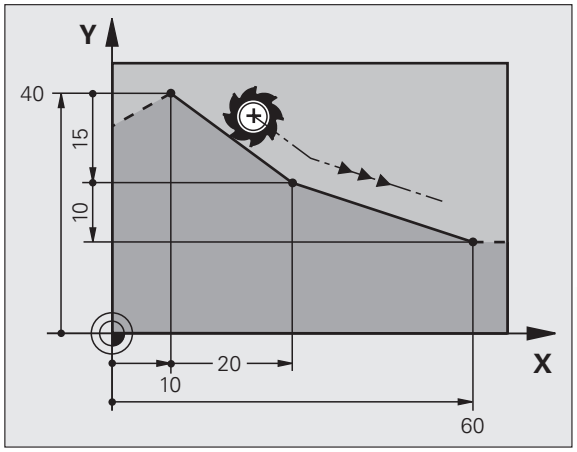
Funkce	Klávesa dráhové funkce	Dráha nástroje	Požadovaná zadání	Strana
Přímka **L** angl.: Line (přímka)		Přímka	Souřadnice koncového bodu přímky	Strana 201
Zkosení: **CHF** angl.: **CH**am**F**er		Zkosení mezi dvěma přímkami	Délka zkosení hrany	Strana 202
Střed kruhu **CC**; angl.: Circle Center (střed kruhu)		Žádný	Souřadnice středu kruhu, příp. pólu	Strana 204
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 205
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 206
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 208
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 203
Volné programování obrysu **FK**		Přímka nebo kruhová dráha s libovolným napojením na předchozí obrysový prvek	viz „Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK”, strana 221	Strana 225

Přímka L

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



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



Příklad NC-bloků

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```

Převzetí aktuální polohy

Přímkový blok (**L**-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 **L**, nadefinujte funkcí MOD (viz „Volba os pro generování bloku L”, strana 609).

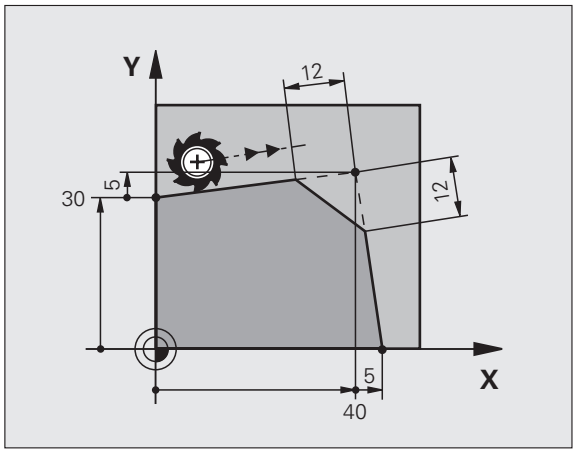
Vložení zkosení mezi dvě přímky

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

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



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



Příklad NC-bloků

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0
```



Obrys nesmí začínat blokem **CHF**.

Zkosení se provádí pouze v rovině obrábění.

Na rohový bod odříznutý zkosením se nenajíždí.

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

Zaoblení rohů RND

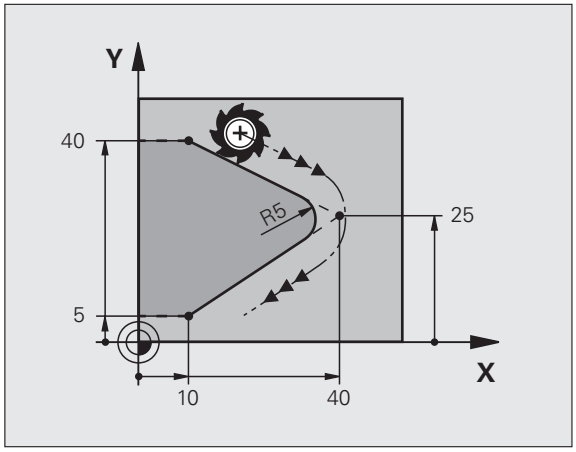
Funkce **RND** zaobluje rohy obrysu.

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

Kružnice zaoblení musí být proveditelná vyvolaným nástrojem.



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



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

Blok RND ze také využít k plynulému najetí na obrys.

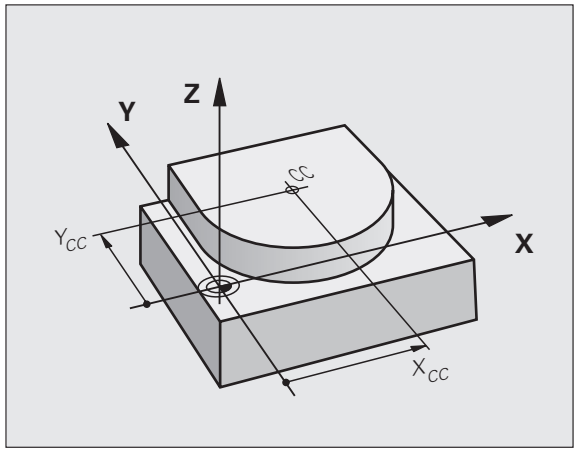
Střed kruhu CCI

Střed kruhu definujete pro kruhové dráhy, které programujete klávesou C (kruhová dráha C). K tomu

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



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



Příklad NC-bloků

```
5 CC X+25 Y+25
```

nebo

```
10 L X+25 Y+25
11 CC
```

Řádky programu 10 a 11 se nevztahují k obrázku.

Platnost

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

Přírůstkové zadání středu kruhu

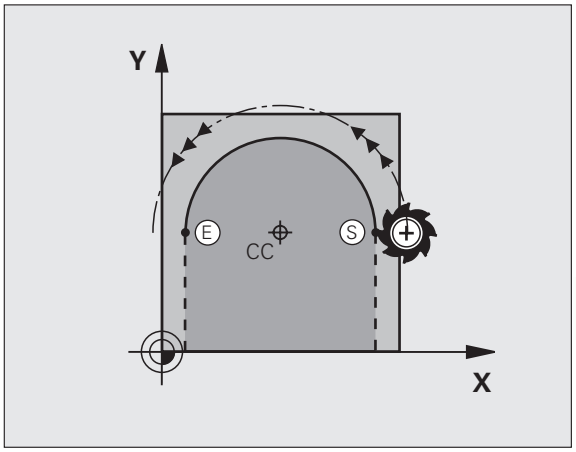
Přírůstkově zadaná souřadnice pro střed kruhu se vztahuje vždy k naposledy programované poloze nástroje.

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

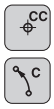
Střed kruhu je současně pólem pro polární souřadnice.

Kruhová dráha C kolem středu kruhu CC

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



- Najetí nástrojem na výchozí bod kruhové dráhy

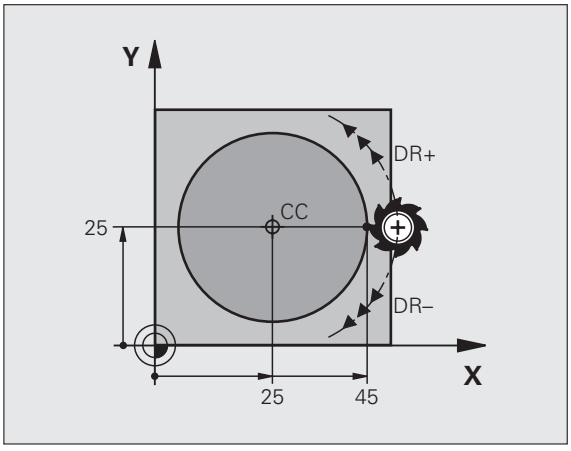


- **souřadnice** středu kruhu
- **souřadnice** koncového bodu kruhového oblouku, pokud je třeba:
- **Smysl otáčení DR**
- **Posuv F**
- **Přídavná funkce M**

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

Příklad NC-bloků

```
5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+
```



Úplný kruh

Pro koncový bod naprogramujte stejné souřadnice jako pro výchozí bod.

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

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

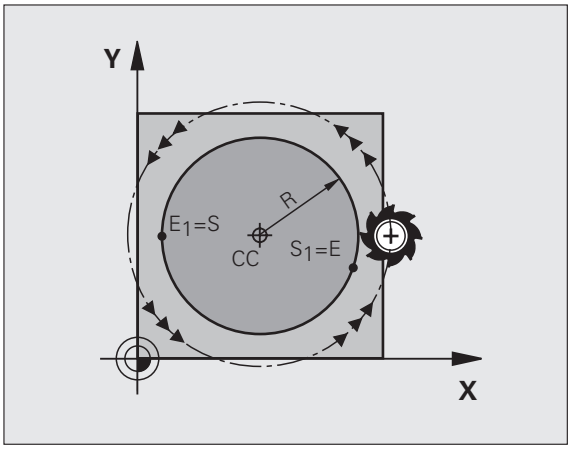
Nejmenší možný kruh, který může TNC jet: 0,0016 µm.

Kruhová dráha CR se stanoveným rádiusem

Nástroj přejíždí po kruhové dráze s rádiusem R.



- **Souřadnice** koncového bodu kruhového oblouku
- **Rádius R**
  Pozor: znaménko definuje velikost kruhového oblouku!
- **Smysl otáčení DR**
  Pozor: Znaménko definuje konkávní nebo konvexní zakřivení!
- **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 **DR**– (s korekcí rádiusu **RL**).

Konkávní: smysl otáčení **DR**+ (s korekcí rádiusu **RL**).

Příklad NC-bloků

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

nebo

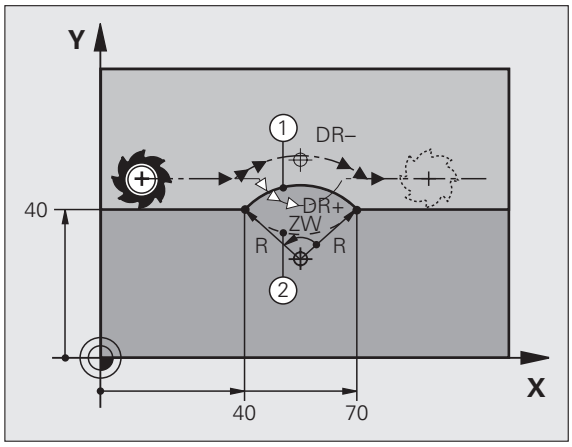
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (OBLOUK 2)
```

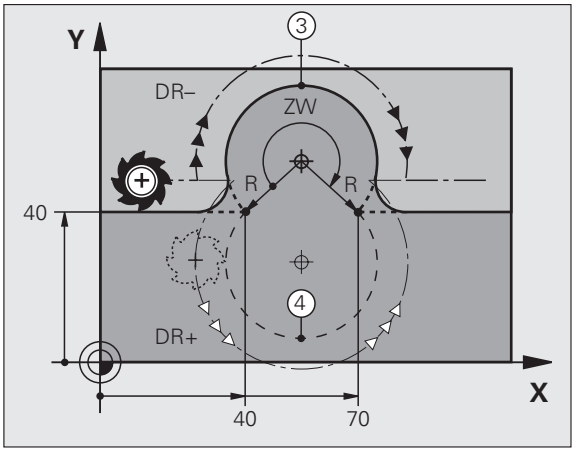
nebo

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

nebo

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





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

Maximální rádius činí 99,9999 m.

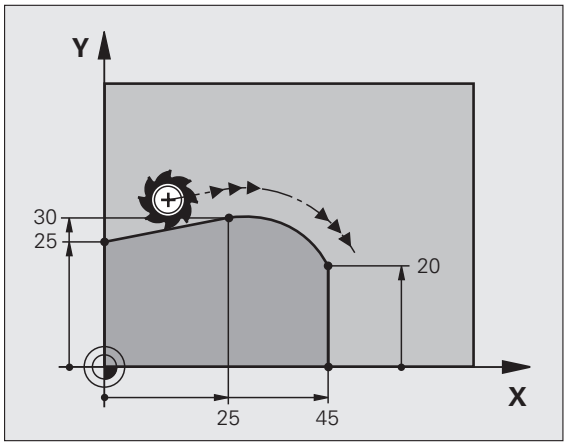
Podporují se úhlové osy A, B a C.

Kruhová dráha CT s tangenciálním napojením

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

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

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



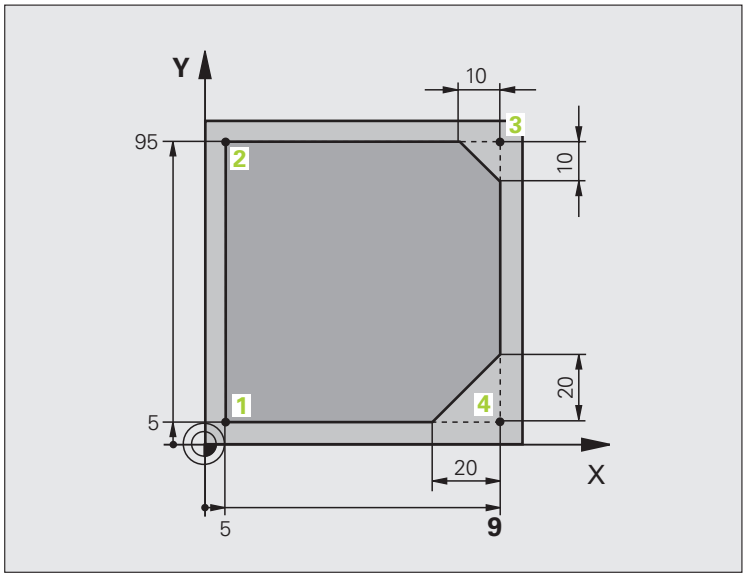
- **Souřadnice** koncového bodu kruhového oblouku, pokud je třeba:
- **Posuv F**
- **Přídavná funkce M**

Příklad NC-bloků

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L Y+0
```

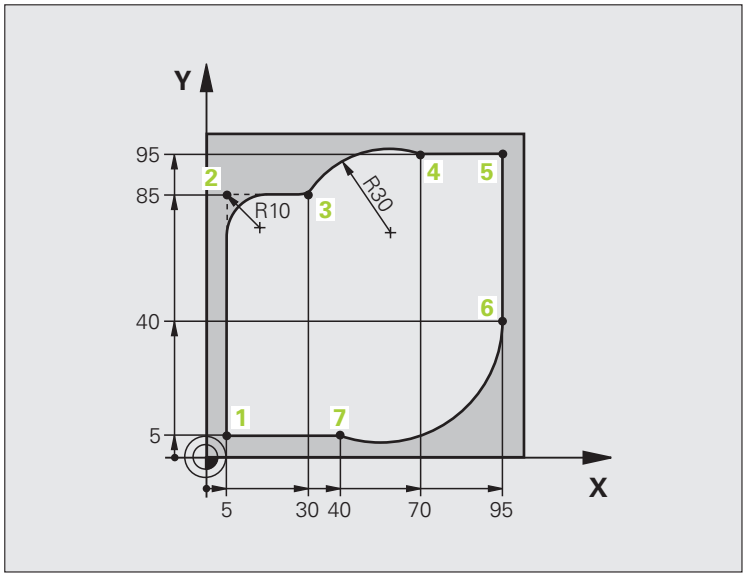
Blok **CT** a předtím programovaný prvek obrysu by měly obsahovat obě souřadnice roviny, ve které má být proveden kruhový oblouk!

Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky



0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru pro grafickou simulaci obrábění
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Definice nástroje v programu
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje s osou vřetena a otáčkami vřetena
5 L Z+250 R0 FMAX	Vyjetí nástroje v ose vřetena rychloposuvem FMAX
6 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění posuvem F = 1 000 mm/min
8 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Najetí na bod 1 obrysu po přímce s tangenciálním napojením
9 L Y+95	Najetí do bodu 2
10 L X+95	Bod 3: první přímka pro roh 3
11 CHF 10	Programování zkosení s délkou 10 mm
12 L Y+5	Bod 4: druhá přímka pro roh 3, první přímka pro roh 4
13 CHF 20	Programování zkosení s délkou 20 mm
14 L X+5	Najetí na poslední bod obrysu 1, druhá přímka pro roh 4
15 DEP LT LEN10 F1000	Odjetí od obrysu po přímce s tangenciálním napojením
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
17 END PGM LINEAR MM	

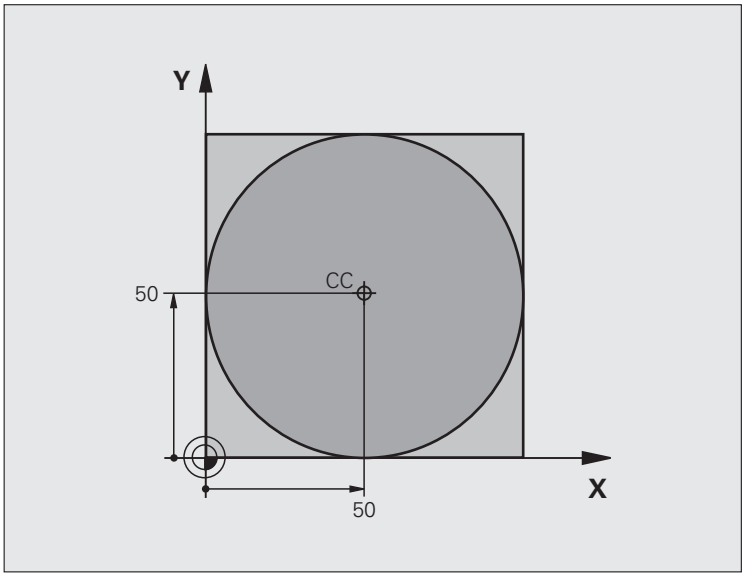
Příklad: Kruhový pohyb kartézsky



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru pro grafickou simulaci obrábění
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Definice nástroje v programu
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje s osou vřetena a otáčkami vřetena
5 L Z+250 R0 FMAX	Vyjetí nástroje v ose vřetena rychloposuvem FMAX
6 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění posuvem F = 1 000 mm/min
8 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Najetí na bod 1 obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
9 L X+5 Y+85	Bod 2: první přímka pro roh 2
10 RND R10 F150	Vložení rádiusu R = 10 mm, posuv: 150 mm/min
11 L X+30 Y+85	Najetí na bod 3: výchozí bod kruhu s CR
12 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Najetí na bod 4: koncový bod kruhu s CR, rádius 30 mm
13 L X+95	Najetí do bodu 5
14 L X+95 Y+40	Najetí do bodu 6
15 CT X+40 Y+5	Najetí na bod 7: koncový bod kruhu, kruhový oblouk s tangenciálním napojením k bodu 6, TNC sám vypočítá rádius

16 L X+5	Najetí na poslední bod obrysu 1
17 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Odjetí od obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
19 END PGM CIRCULAR MM	

Příklad: Úplný kruh kartézsky



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+12.5	Definice nástroje
4 TOOL CALL 1 Z S3150	Vyvolání nástroje
5 CC X+50 Y+50	Definice středu kruhu
6 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
7 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
8 L Z-5 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění
9 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Najetí na výchozí bod kruhu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
10 C X+0 DR-	Najetí na koncový bod kruhu (= výchozí bod kruhu)
11 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Odjetí od obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
13 END PGM C-CC MM	

6.5 Dráhové pohyby – polární souřadnice

Přehled

Polárními souřadnicemi definujete pozici pomocí úhlu **PA** a vzdálenosti **PR** od předem stanoveného pólu **CC**.

Polární souřadnice použijete s výhodou:

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

Přehled dráhových funkcí s polárními souřadnicemi

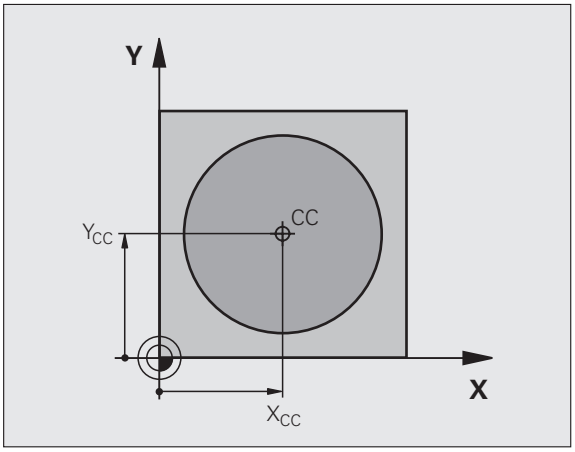
Funkce	Klávesa dráhové funkce	Dráha nástroje	Požadovaná zadání	Strana
Přímka **LP**	+ P	Přímka	Polární rádius, polární úhel koncového bodu přímky	Strana 214
Kruhový oblouk **CP**	+ P	Kruhová dráha kolem středu kruhu/ pólu ke koncovému bodu kruhového oblouku	Polární úhel koncového bodu kruhu, smysl otáčení	Strana 215
Kruhový oblouk **CTP**	+ P	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí prvek obrysu	Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu	Strana 216
Šroubovice (Helix)	+ P	Sloučení pohybu po kruhové dráze a po přímce	Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu, souřadnice koncového bodu v ose nástroje	Strana 217

Počátek polárních souřadnic: pól CC

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: souřadnice 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

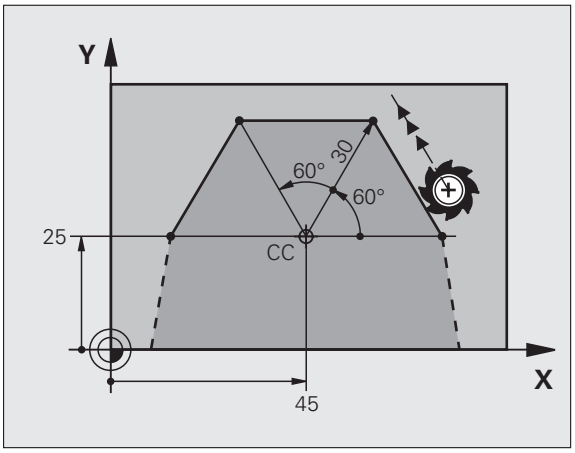
```
12 CC X+45 Y+25
```

Přímka LP

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



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



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

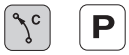
- Úhel mezi vztažnou osou úhlu k **PR** proti směru hodinových ručiček: **PA**>0
- Úhel mezi vztažnou osou úhlu k **PR** ve směru hodinových ručiček: **PA**<0

Příklad NC-bloků

```
12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180
```

Kruhová dráha CP kolem pólu CC

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

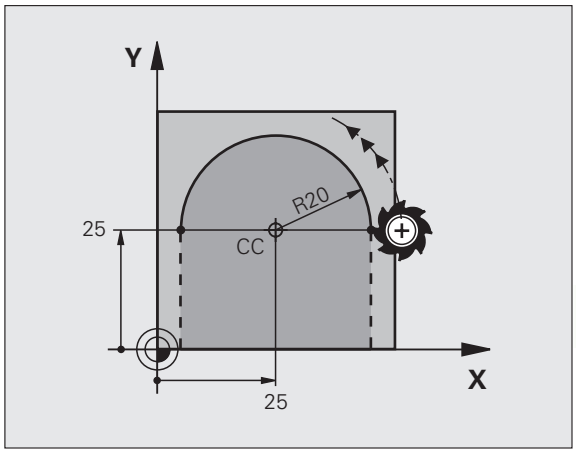


- **Úhel polární souřadnice PA**: úhlová poloha koncového bodu kruhové dráhy mezi –99 999,9999 ° a +99 999,9999 °
- **Smysl otáčení DR**

Příklad NC-bloků

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

U přírůstkových souřadnic zadejte stejné znaménko pro DR a PA.



Kruhová dráha CTP s tangenciálním napojením

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



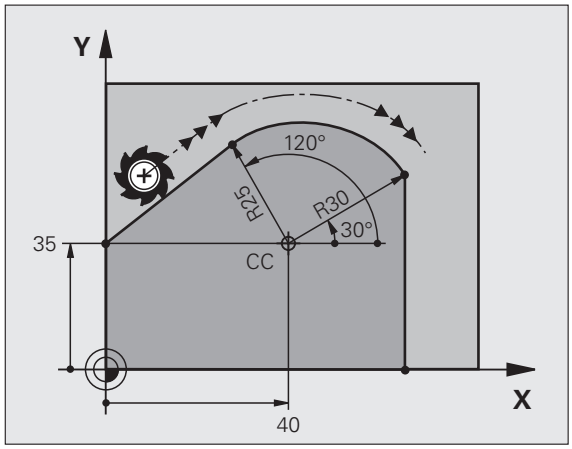
- **Rádius polární souřadnice PR**: vzdálenost koncového bodu kruhové dráhy od pólu **CC**
- **Úhel polární souřadnice PA**: úhlová poloha koncového bodu kruhové dráhy

Příklad NC-bloků

```
12 CC X+40 Y+35
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0
```



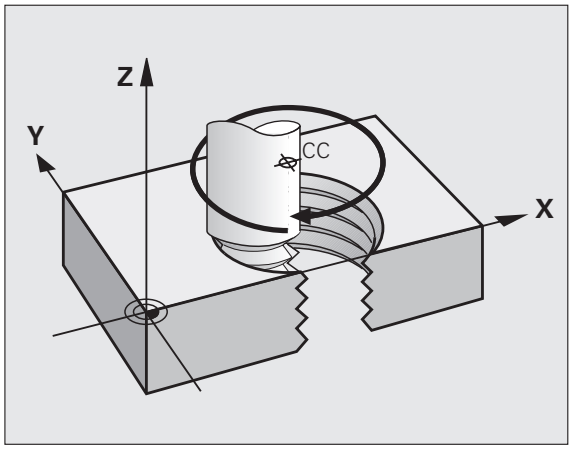
Pól **není** středem obrysového kruhu!



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 **IPA**	Počet chodů x 360 ° + úhel pro začátek závitu + úhel pro přeběh chodu
Výchozí souřadnice Z	Stoupání P x (počet chodů závitu + přeběh chodu na začátku závitu)

Tvar šroubovice

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

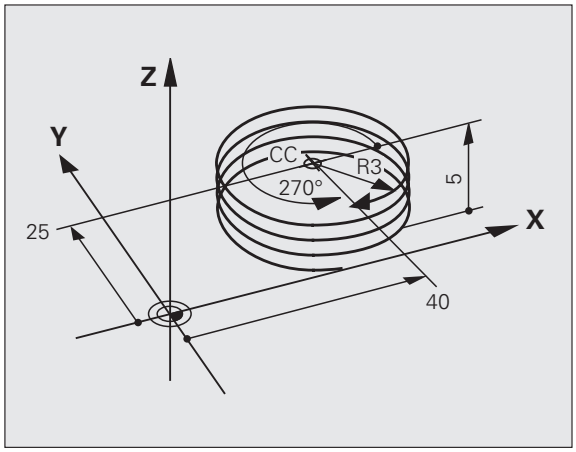
Vnitřní závit	Směr obrábění	Smysl otáčení	Korekce rádiusu
pravochodý	Z+	**DR+**	**RL**
levochodý	Z+	**DR–**	**RR**
pravochodý	Z–	**DR–**	**RR**
levochodý	Z–	**DR+**	**RL**

Vnější závit			
pravochodý	Z+	**DR+**	**RR**
levochodý	Z+	**DR–**	**RL**
pravochodý	Z–	**DR–**	**RL**
levochodý	Z–	**DR+**	**RR**

Programování šroubovice

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

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

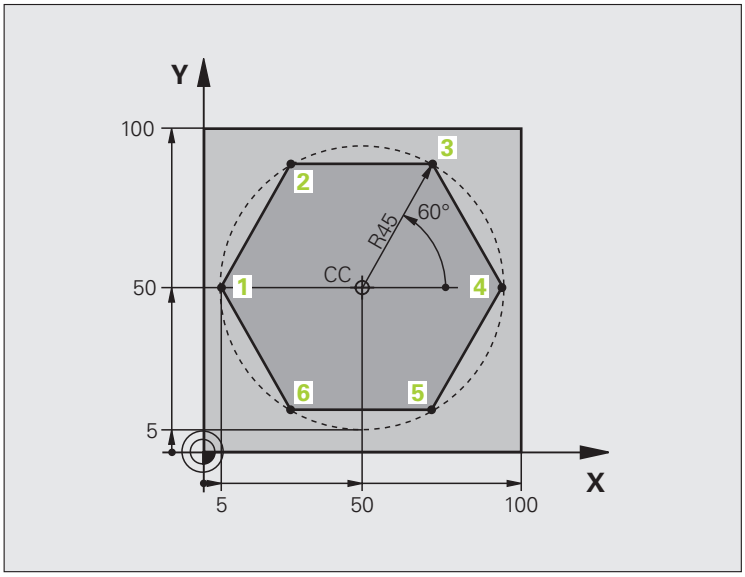


- **Úhel polární souřadnice**: zadejte celkový úhel přírůstkově, protože nástroj jede po šroubovici. **Po zadání úhlu zvolte osu nástroje některým z tlačítek pro volbu os.**
- **Souřadnice** pro výšku šroubovice zadejte přírůstkově.
- **Smysl otáčení DR**
  Šroubovice ve směru hodinových ručiček: DR–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

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

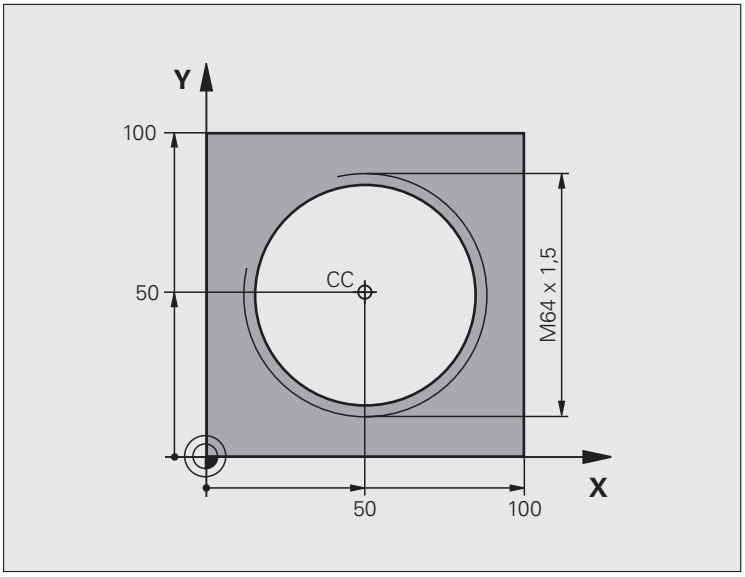
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-
```

Příklad: Přímkový pohyb polárně



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+7.5	Definice nástroje
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje
5 CC X+50 Y+50	Definice vztažného bodu pro polární souřadnice
6 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
7 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
8 L Z-5 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění
9 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Najetí na obrys v bodu 1 po kruhu s tangenciálním napojením
10 LP PA+120	Najetí do bodu 2
11 LP PA+60	Najetí do bodu 3
12 LP PA+0	Najetí do bodu 4
13 LP PA-60	Najetí do bodu 5
14 LP PA-120	Najetí do bodu 6
15 LP PA+180	Najetí do bodu 1
16 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Odjetí od obrysu po kružnici s tangenciálním napojením
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
18 END PGM LINEARPO MM	

Příklad: Helix



0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Definice nástroje
4 TOOL CALL 1 Z S1400	Vyvolání nástroje
5 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
6 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
7 CC	Převzetí naposledy programované polohy jako pólu
8 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění
9 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Najetí na obrys po kružnici s tangenciálním napojením
10 CP IPA+3240 IZ+13,5 DR+ F200	Pohyb po šroubovici
11 DEP CT CCA180 R+2	Odjetí od obrysu po kružnici s tangenciálním napojením
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
13 END PGM HELIX MM	

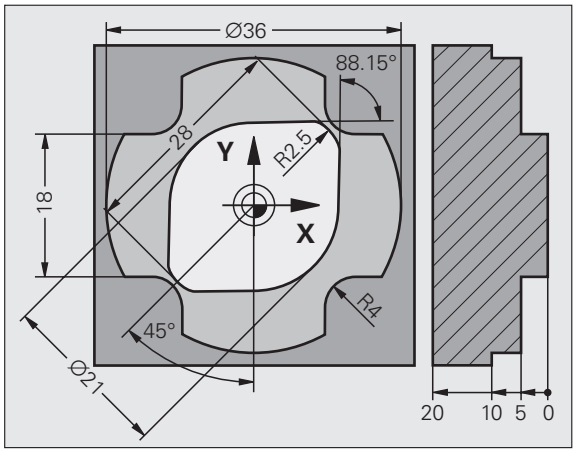
6.6 Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK

Základy

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

- známé souřadnice ležet na prvku obrysu nebo v jeho blízkosti;
- souřadnicové údaje se vztahovat k jinému prvku obrysu; nebo
- být známy směrové údaje a údaje o průběhu obrysů.

Takové údaje naprogramujete přímo ve volném programování obrysů FK. TNC vypočte obrys ze známých údajů souřadnic a podpoří programovací dialog interaktivní FK-grafikou. Obrázek vpravo nahoře znázorňuje kótování, které zadáte nejjednodušeji pomocí FK-programování.



Pro FK-programování dbejte na následující předpoklady

Obrysové prvky můžete volným programováním obrysu programovat pouze v rovině obrábění. Rovinu obrábění nadefinujete v prvním bloku **BLK FORM** programu obrábění.

Pro každý prvek obrysu zadejte všechny známé údaje. V každém bloku programujte též údaje, které se nemění: nenaprogramované údaje jsou považovány za neznámé!

Ve všech FK-prvcích jsou přípustné rovněž Q-parametry, kromě prvků s relativními vztahy (např. **RX** nebo **RAN**), tedy prvků, které se vztahují k jiným NC-blokům.

Pokud v programu kombinujete konvenční programování a volné programování obrysu, pak musí být každý FK-úsek programu jednoznačně určen.

TNC potřebuje pevný bod, od kterého se všechny výpočty provedou. Přímo před FK-úsekem programu naprogramujte pomocí šedých dialogových kláves nějakou polohu, která obsahuje obě souřadnice roviny obrábění. V tomto bloku neprogramujte žádný Q-parametr.

Pokud je prvním blokem v FK-úseku programu blok **FCT** nebo blok **FLT**, pak musíte předtím naprogramovat pomocí šedých dialogových kláves nejméně dva NC-bloky, aby byl jednoznačně určen směr najetí.

FK-úsek programu nesmí začínat přímo za návěstím **LBL**.

Vytváření programů FK pro TNC 4xx:

Aby mohl systém TNC 4xx načíst programy FK, které byly vytvořeny na iTNC 530, tak musí být pořadí jednotlivých prvků FK v rámci jednoho bloku definováno tak, jak jsou tyto seřazeny v liště softtlačítek.

Grafika FK-programování

Abyste mohli použít grafiku při FK-programování, zvolte rozdělení obrazovky PROGRAM + GRAFIKA (viz „Program zadat / editovat” na straně 79).

Při neúplném zadání souřadnic se často nedá jednoznačně definovat obrys obrobku. V tomto případě zobrazí TNC v FK-grafice různá řešení a vy zvolíte to správné. FK-grafika zobrazuje obrys obrobku různými barvami:

modrá Prvek obrysu je jednoznačně určen.

zelená Zadané údaje připouští více řešení; zvolte to správné.

červená Zadané údaje prvek obrysu ještě dostatečně nedefinují; zadejte další údaje.

Pokud údaje vedou k více řešením a prvek obrysu je zobrazen zeleně, pak zvolte správný obrys takto:

Ukázat řešení

- Stiskněte softklávesu UKAŽ ŘEŠENÍ tolikrát, až je prvek obrysu správně zobrazen. Nelze-li možná řešení ve standardním zobrazení rozlišit, použijte funkci Zoom (2. lišta softtlačítek)

Volba řešení

- Zobrazený prvek obrysu odpovídá výkresu: definujte ho softtlačítkem ZVOLIT ŘEŠENÍ

Pokud ještě nechcete definovat zeleně znázorněný obrys, pak stiskněte softklávesu UKONČIT VÝBĚR, abyste mohli pokračovat v FK-dialogu.

Zeleně znázorněné prvky obrysu je nutno pokud možno co nejdříve definovat softtlačítkem ZVOLIT ŘEŠENÍ, aby se omezila víceznačnost pro následující prvky obrysu.

Výrobce vašeho stroje může pro FK-grafiku nadefinovat jiné barvy.

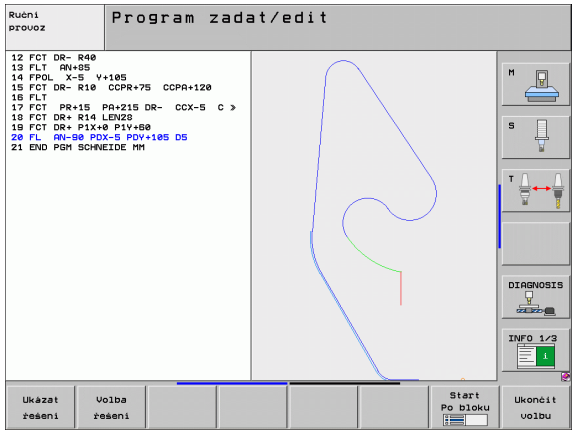
NC-bloky z programu, který je vyvolán pomocí PGM CALL, zobrazí TNC v jiné další barvě.

Zobrazení čísel bloků v grafickém okně

Aby se čísla bloků zobrazila v grafickém okně:

Zobrazit skrytá č.bloků

- nastavte softtlačítko VYPNOUT ZOBRAZENÍ ČÍSEL BLOKU na ZOBRAZIT (lišta softtlačítek č. 3).



Konverze FK-programů na programy s popisným dialogem

Pro převod programů FK do programů s popisným dialogem nabízí TNC dvě možnosti:

- Program převést tak, aby zůstala struktura programu (opakování částí programu a vyvolávání podprogramů) zachovaná. Nelze aplikovat, pokud jste použili v sekvenci FK funkce s Q-parametry.
- Program převést tak, aby se linearizovala opakování částí programu, vyvolávání podprogramů a výpočty Q-parametrů. Při linearizaci zapisuje TNC do vytvářeného programu namísto opakování částí programu a vyvolávání podprogramů NC-bloky pro interní zpracování, popř. vypočte hodnoty, které jste přiřadili v rámci sekvence FK pomocí výpočtu s Q-parametry.

PGM MGT

▶ Zvolte program, který si přejete konvertovat

SPEC FCT

▶ Zvolte Speciální funkce

PROGRA- MOVACÍ POMŮCKY

▶ Zvolte programovací pomůcky

PROGRAM KONVERT.

▶ Zvolte lištu softtlačítek s funkcemi pro převádění programů

Přeložit FK->H STRUKTURA

▶ Převedení FK-bloků zvoleného programu. TNC přeloží všechny FK-bloky do přímkových (**L**) a kruhových bloků (**CC**, **C**) a struktura programu zůstane zachovaná, nebo

Přeložit FK->H LINEARNĚ

▶ Převedení FK-bloků zvoleného programu. TNC přeloží všechny FK-bloky do přímkových (**L**) a kruhových bloků (**CC**, **C**), TNC linearizuje program.

Název nově vytvořeného souboru se skládá ze starého názvu souboru s příponou **_nc**. Příklad:

- Název souboru FK-programu: **HEBEL.H**
- Název převedeného programu s popisným dialogem, vytvořeného od TNC: **HEBEL_nc.h**

Rozlišení vytvořeného programu s popisným dialogem činí 0,1 µm.

Převedený program obsahuje za převedenými NC-bloky komentář **SNR** a číslo. Číslo udává číslo bloku FK-programu, z něhož byl vypočítán příslušný blok popisného dialogu.

Zahájení FK-dialogu

Stisknete-li šedou klávesu dráhové funkce FK, zobrazí TNC softtlačítka, jimiž zahájíte FK-dialog: viz následující tabulka. K potlačení těchto softtlačítek stiskněte klávesu FK znovu.

Jakmile zahájíte FK-dialog některým z těchto softtlačítek, pak TNC zobrazí další lišty softtlačítek, jimiž zadáte známé souřadnice, směrové údaje a údaje o průběhu obrysu.

FK-prvek	Softtlačítko
Přímka s tangenciálním napojením	
Přímka bez tangenciálního napojení	
Kruhový oblouk s tangenciálním napojením	
Kruhový oblouk bez tangenciálního napojení	
Pól pro volné programování obrysů	

Pól pro FK-programování



- Zobrazení softtlačítek k volnému programování obrysu: stiskněte klávesu FK



- Otevření dialogu k definici pólu: stiskněte softklávesu FPOL. TNC zobrazí osové softtlačítko aktivní roviny obrábění
- Pomocí tohoto softtlačítka zadejte souřadnice pólu



Pól pro FK-programování zůstane aktivní tak dlouho, dokud pomocí FPOL nedefinujete nový pól.

Volné programování přímky

Přímka bez tangenciálního napojení



- Zobrazení softtlačítek k volnému programování obrysu: stiskněte klávesu FK



- Zahájení dialogu pro volně programovanou přímku: stiskněte softklávesu FL. TNC zobrazí další softtlačítka
- Těmito softtlačítky zadejte do bloku všechny známé údaje. Nejsou-li údaje dostačující, zobrazuje FK-grafika programovaný obrys červeně. Více řešení zobrazí grafika zeleně (viz „Grafika FK-programování”, strana 223).

Přímka s tangenciálním napojením

Pokud se přímka k jinému prvku obrysu připojuje tangenciálně, pak zahajte dialog softtlačítkem FLT:



- Zobrazení softtlačítek k volnému programování obrysu: stiskněte klávesu FK



- Zahájení dialogu: stiskněte softklávesu FLT
- Těmito softtlačítky zadejte do bloku všechny známé údaje

Volné programování kruhových drah

Kruhová dráha bez tangenciálního napojení

FK

- Zobrazení softtlačítek k volnému programování obrysu: stiskněte klávesu FK

FC

- Zahájení dialogu pro volně programované kruhové oblouky: stiskněte softklávesu FC; TNC zobrazí softtlačítka pro přímé zadání kruhové dráhy nebo zadání středu kruhu
- Těmito softtlačítky zadejte do bloku všechny známé údaje: Nejsou-li údaje dostačující, zobrazuje FK-grafika programovaný obrys červeně. Více řešení zobrazí grafika zeleně (viz „Grafika FK-programování”, strana 223).

Kruhová dráha s tangenciálním napojením

Jestliže se kruhová dráha připojuje k jinému prvku obrysu tangenciálně, pak zahajte dialog softtlačítkem FCT:

FK

- Zobrazení softtlačítek k volnému programování obrysu: stiskněte klávesu FK

FCT

- Zahájení dialogu: stiskněte softklávesu FCT
- Těmito softtlačítky zadejte do bloku všechny známé údaje

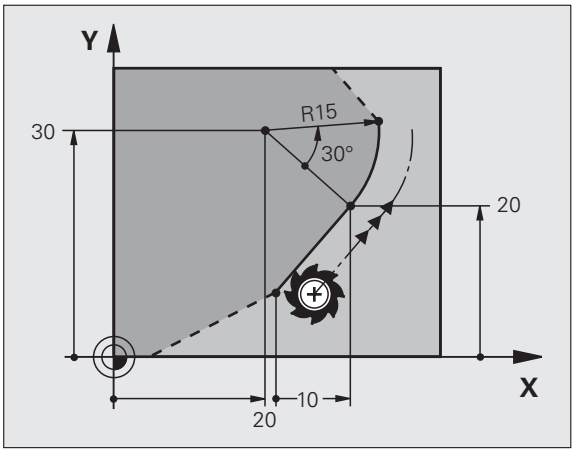
Možnosti zadávání

Souřadnice koncového bodu

Známé údaje	Softtlačítka	
Pravoúhlé souřadnice X a Y	X	Y
Polární souřadnice vztažené k FPOL	PR	PA

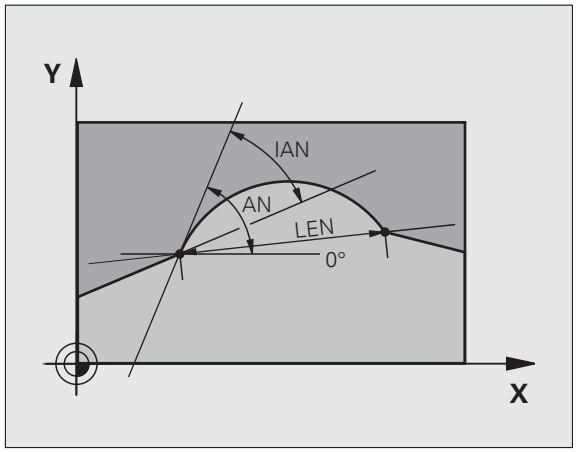
Příklad NC-bloků

```
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```



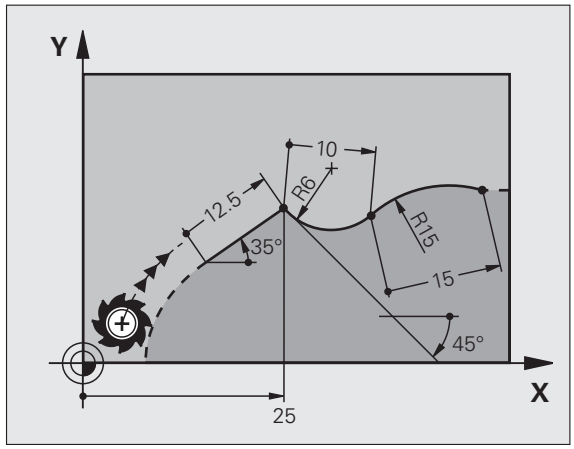
Směr a délka obrysových prvků

Známé údaje	Softtlačítka
Délka přímky	
Úhel stoupání přímky	
Délka tětivy LEN úseku kruhového oblouku	
Úhel stoupání AN vstupní tangenty	
Úhel středu kruhového oblouku	



Příklad NC-bloků

```
27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
29 FCT DR- R15 LEN 15
```

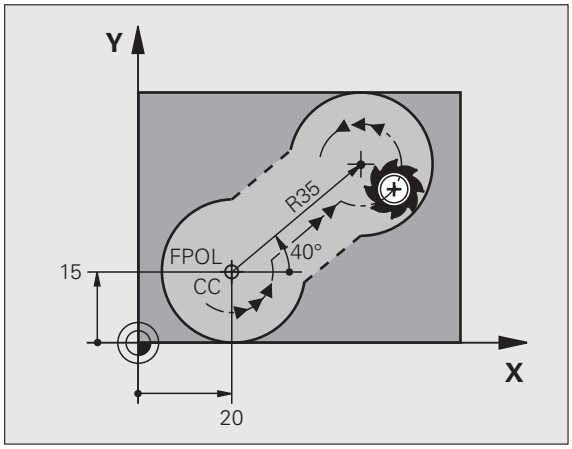


Střed kruhu CC, rádius a smysl otáčení v bloku FC/FCT

Pro volně programované kruhové dráhy vypočte TNC z vašich zadání střed kruhu. Tak můžete i s FK-programováním naprogramovat v jednom bloku úplný kruh.

Chcete-li definovat střed kruhu v polárních souřadnicích, pak musíte nadefinovat pól nikoli pomocí CC, ale funkcí FPOL. FPOL zůstane účinná až do dalšího bloku s FPOL a definuje se v pravoúhlých souřadnicích.

Konvenčně naprogramovaný nebo vypočtený střed kruhu není v novém FK-úseku programu již jako pól nebo střed kruhu účinný: pokud se konvenčně naprogramované polární souřadnice vztahují k pólu, který jste předtím definovali v bloku CC, pak tento pól nadefinujte po FK-úseku programu blokem CC znovu.



Známé údaje	Softtlačítka	
Střed v pravoúhlých souřadnicích		
Střed v polárních souřadnicích		
Smysl otáčení kruhové dráhy		
Rádius kruhové dráhy		

Příklad NC-bloků

```
10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

Uzavřené obrysy

Softtlačítkem CLSD označíte začátek a konec uzavřeného obrysu. Tím se zredukuje počet možných řešení pro poslední prvek obrysu.

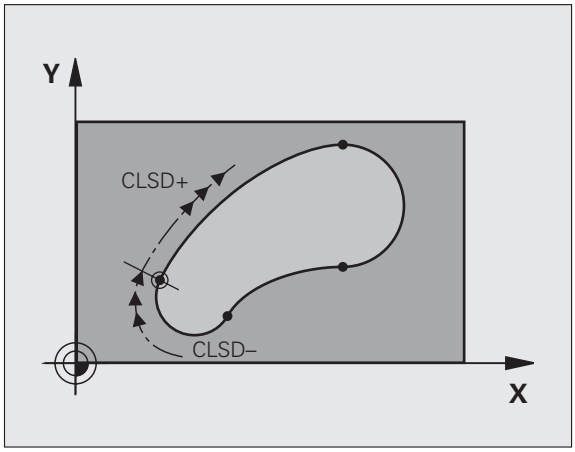
CLSD zadejte kromě toho k jinému zadání obrysu v prvním a posledním bloku FK-úseku programu.



Počátek obrysu: CLSD+
Konec obrysu: CLSD–

Příklad NC-bloků

```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FCT DR- R+15 CLSD-
```



Pomocné body

Jak pro volně programované přímky, tak i pro volně programované kruhové dráhy můžete zadávat souřadnice pro pomocné body na obrysu nebo vedle něho.

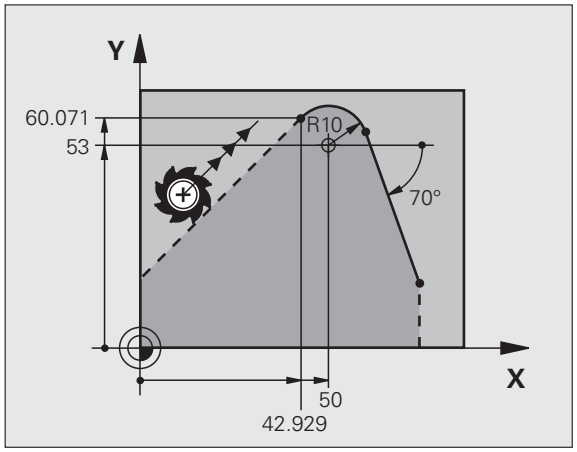
Pomocné body na obrysu

Pomocné body se nachází přímo na přímkách, případně na prodloužení přímek nebo přímo na kruhové dráze.

Známé údaje	Softtlačítka
Souřadnice X pomocného bodu P1 nebo P2 přímky	 
Souřadnice Y pomocného bodu P1 nebo P2 přímky	 
Souřadnice X pomocného bodu P1, P2 nebo P3 kruhové dráhy	  
Souřadnice Y pomocného bodu P1, P2 nebo P3 kruhové dráhy	  

Pomocné body vedle obrysu

Známé údaje	Softtlačítka
Souřadnice X a Y pomocného bodu vedle přímky	 
Vzdálenost pomocného bodu od přímky	
Souřadnice X a Y pomocného bodu vedle kruhové dráhy	 
Vzdálenost pomocného bodu od kruhové dráhy	

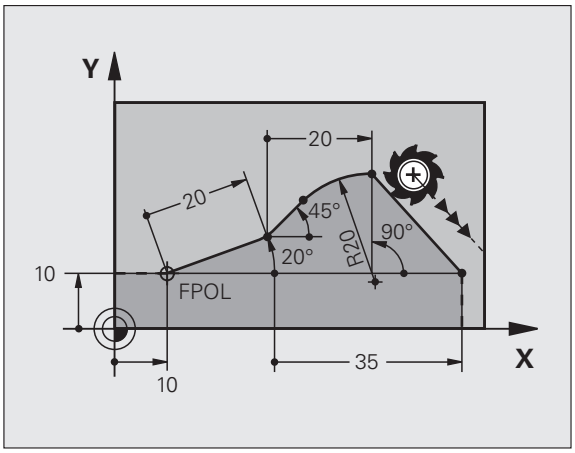


Příklad NC-bloků

```
13 FC DR- R10 P1X+42,929 P1Y+60,071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```

Relativní vztahy

Relativní vztahy jsou údaje, které se vztahují k jinému prvku obrysu. Softtlačítka a programová slova pro **R**elativní vztahy začínají písmenem **„R“**. Obrázek vpravo ukazuje kóty, které by měly být programovány jako relativní vztahy.



Souřadnice s relativním vztahem zadávejte vždy přírůstkově. Dále zadejte číslo bloku obrysového prvku, k němuž se vztahujete.

Obrysový prvek, jehož číslo bloku zadáte, se nesmí nacházet více než 64 polohovacích bloků před tím blokem, ve kterém programujete relativní vztah.

Pokud smažete blok, ke kterému jste se vztahovali, pak TNC vypíše chybové hlášení. Změňte program dříve, než tento blok smažete.

Relativní vztah k bloku N: souřadnice koncového bodu

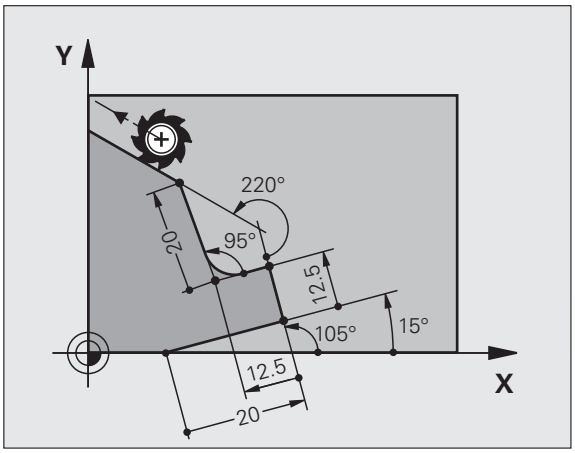
Známé údaje	Softtlačítka	
Pravoúhlé souřadnice vztažené k bloku N	RX N...	RY N...
Polární souřadnice vztažené k bloku N	RPR N...	RPA N...

Příklad NC-bloků

```
12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13
```

Relativní vztah k bloku N: směr a vzdálenost obrysového prvku

Známé údaje	Softtlačítko
Úhel mezi přímkou a jiným prvkem obrysu, popřípadě mezi vstupní tangentou kruhového oblouku a jiným prvkem obrysu	RAN N...
Přímka rovnoběžná s jiným prvkem obrysu	PAR N...
Vzdálenost přímky od rovnoběžného prvku obrysu	DP

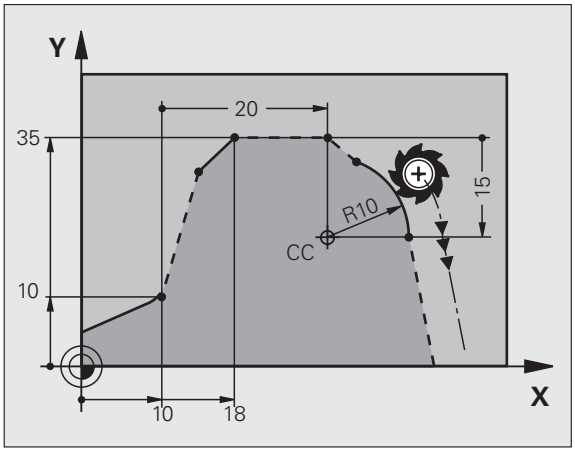


Příklad NC-bloků

```
17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12,5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18
```

Relativní vztah k bloku N: střed kruhu CC

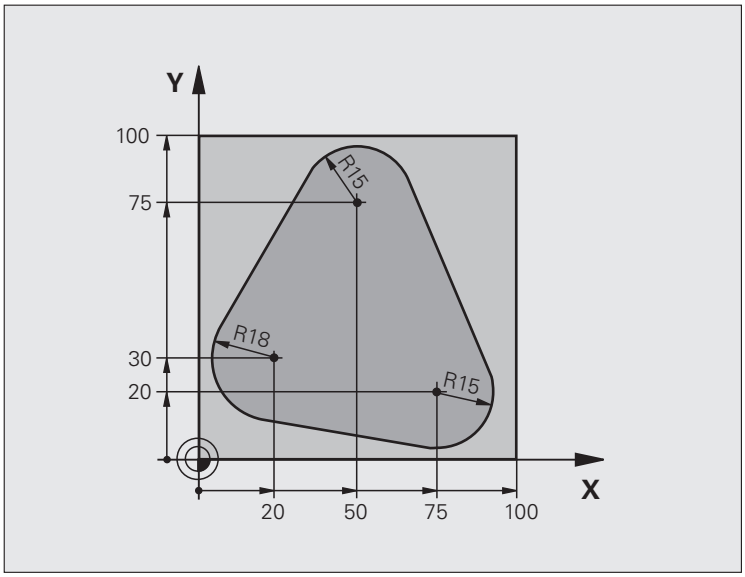
Známé údaje	Softtlačítko	
Pravoúhlé souřadnice středu kruhu vztažené k bloku N	RCCX N...	RCCY N...
Polární souřadnice středu kruhu vztažené k bloku N	RCCPR N...	RCCPA N...



Příklad NC-bloků

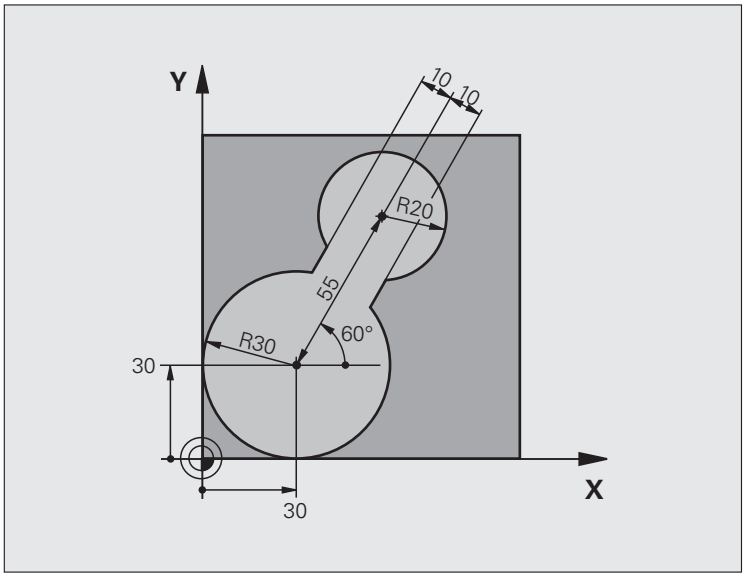
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

Příklad: FK-programování 1



0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Definice nástroje
4 TOOL CALL 1 Z S500	Vyvolání nástroje
5 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
6 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
7 L Z-10 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění
8 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Najetí na obrys po kružnici s tangenciálním napojením
9 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	FK-úsek:
10 FLT	Ke každému prvku obrysu naprogramujte známé údaje
11 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
12 FLT	
13 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
14 FLT	
15 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
16 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odjetí od obrysu po kružnici s tangenciálním napojením
17 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
19 END PGM FK1 MM	

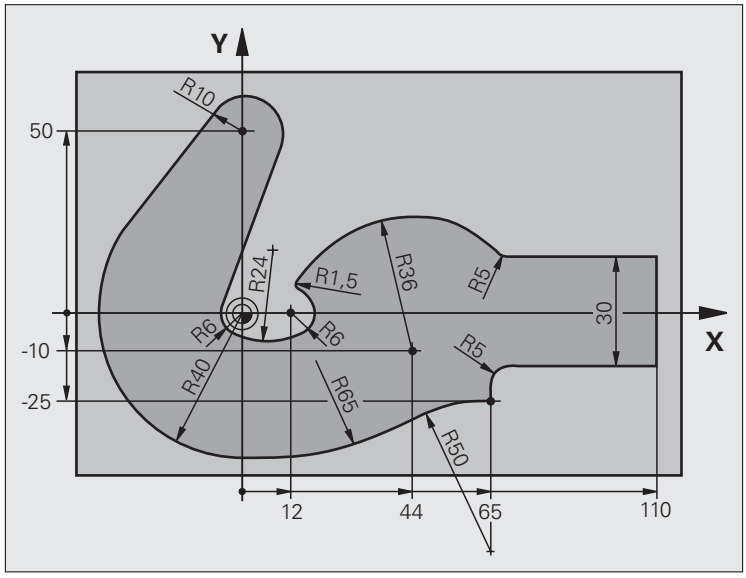
Příklad: FK-programování 2



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2	Definice nástroje
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje
5 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
7 L Z+5 R0 FMAX M3	Předpolohování v ose nástroje
8 L Z-5 R0 F100	Najetí na hloubku obrábění

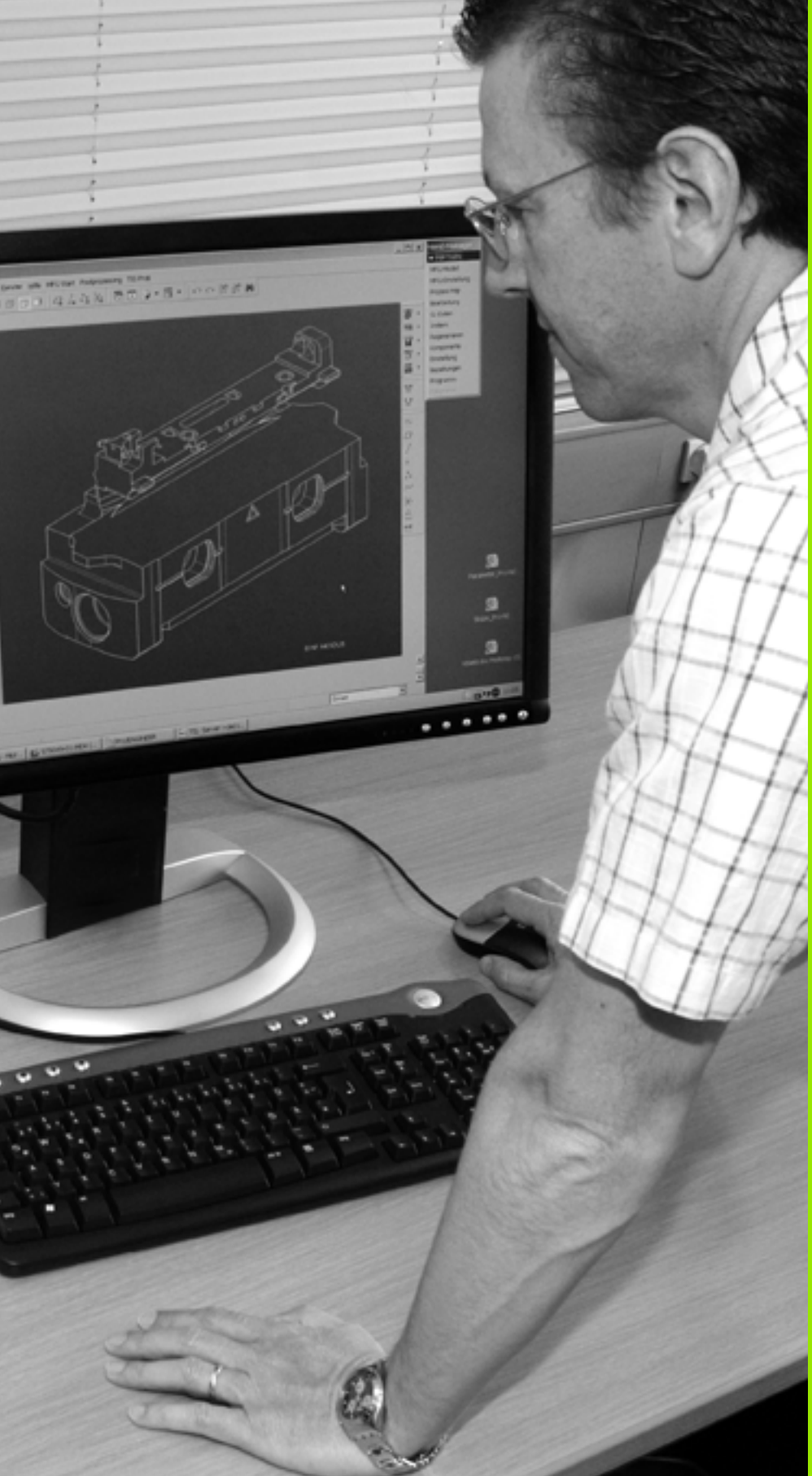
9 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Najetí na obrys po kružnici s tangenciálním napojením
10 FPOL X+30 Y+30	FK-úsek:
11 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Ke každému prvku obrysu naprogramujte známé údaje
12 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
13 FSELECT 3	
14 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
15 FSELECT 2	
16 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
17 FSELECT 3	
18 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
19 FSELECT 2	
20 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Odjetí od obrysu po kružnici s tangenciálním napojením
21 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
22 END PGM FK2 MM	

Příklad: FK-programování 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Definice nástroje
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Vyvolání nástroje
5 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
6 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění

8 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Najetí na obrys po kružnici s tangenciálním napojením
9 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK-úsek:
10 FLT	Ke každému prvku obrysu naprogramujte známé údaje
11 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
12 FLT	
13 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
14 FCT DR+ R24	
15 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
16 FSELECT 2	
17 FCT DR- R1.5	
18 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
19 FSELECT 2	
20 FCT DR+ R5	
21 FLT X+110 Y+15 AN+0	
22 FL AN-90	
23 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
24 RND R5	
25 FL X+65 Y-25 AN-90	
26 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
27 FCT DR- R65	
28 FSELECT 1	
29 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
30 FSELECT 4	
31 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odjetí od obrysu po kružnici s tangenciálním napojením
32 L X-70 R0 FMAX	
33 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
34 END PGM FK3 MM	



7

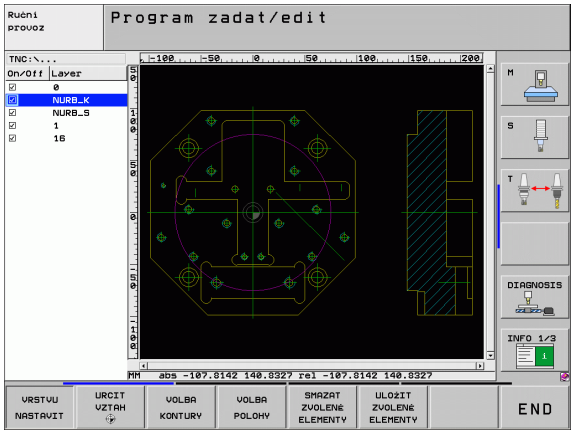
Programování: Přebírání dat ze souborů DXF

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 koncovkou **.PNT**. Když zpracováváte soubory DXF v provozním režimu smarT.NC tak TNC vytváří obrysové programy s příponou **.HC** a bodové soubory s koncovkou **.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 straně 112).

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.

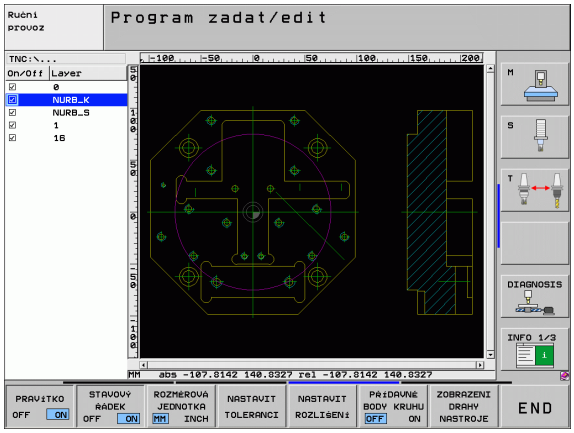
▶ Zvolte adresář, ve kterém je uložen soubor DXF.



▶ 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: nastavit měrovou jednotku 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. Základn 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.	SHOW TOOL PATH

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.

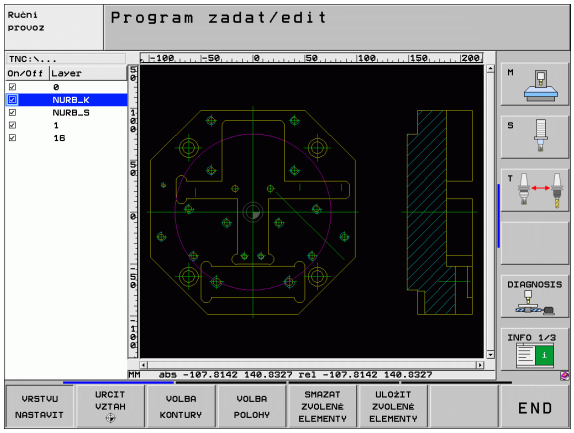
Nastavení vrstev

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.

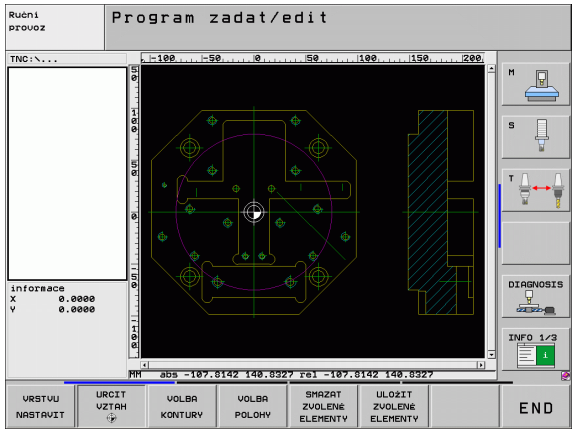


VRSTVU NASTAVIT

- 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.

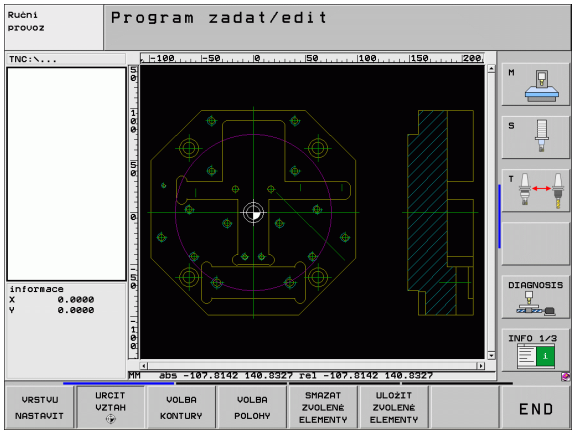
TNC vypočítá průsečík dvou prvků i tehdy, když tento leží na prodloužení jednoho z prvků.

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.



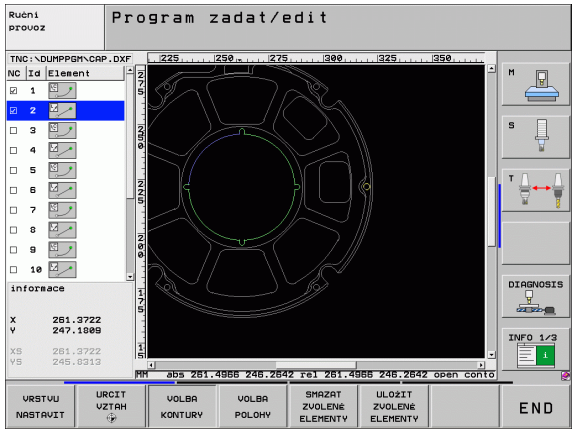
Volba a uložení obrysu

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 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

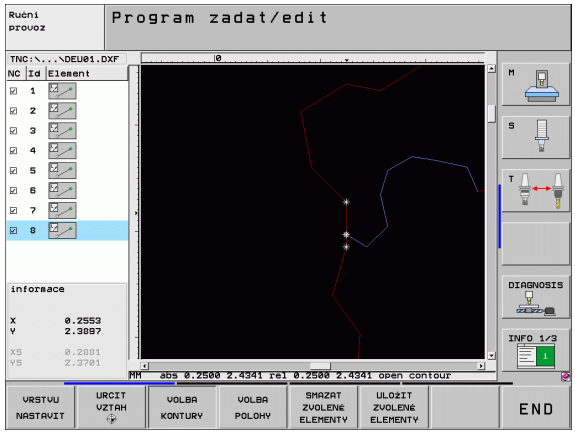
- Přejete-li si vybrat další obrysy: stiskněte softklávesu ZRUŠIT ZVOLENÉ PRVKY a zvolte další obrys podle předcházejícího popisu.

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:

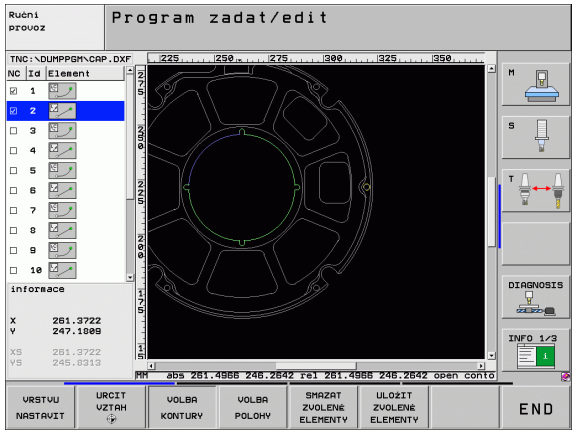
- Natupo přiléhající prvek obrysu je zvolený, takže je označen modře
- Klepněte na dělený prvek obrysu: TNC ukáže průsečík pomocí hvězdičky v kroužku a volitelné koncové body jednoduchou hvězdičkou.
- Klepněte na průsečík se stisknutou klávesou CTRL: TNC rozdělí prvek obrysu v průsečíku a body opět skryje. 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.



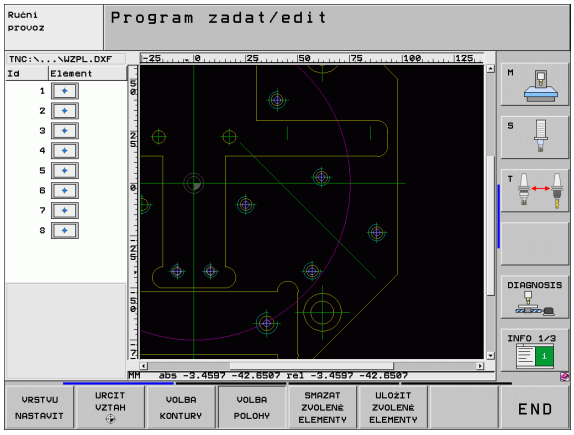
- Přímka
  Koncový bod přímek a navíc je šedý počáteční bod přímek
- Kruh, roztečná kružnice
  Střed kruhu, koncový bod kruhu a směr otáčení. Navíc je šedý počáteční bod a rádius kruhu

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 straně 242).



Pro výběr obráběcích pozic máte tři možnosti:

- Jednotlivá volba:
  Požadovanou obráběcí pozici volíte jednotlivým kliknutím myší (viz „Jednotlivá volba” na straně 251)
- 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 straně 252)
- 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 straně 253)

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

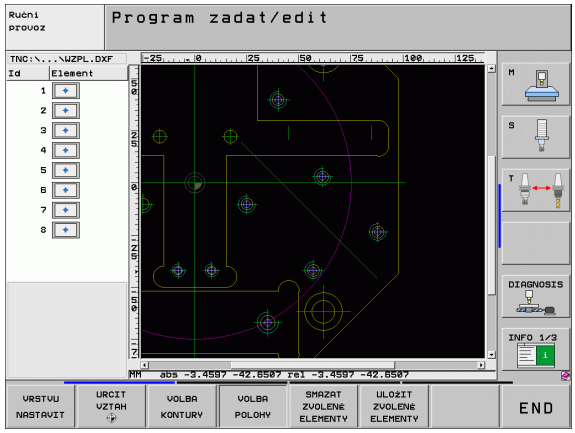
- Uložení vybraných obráběcích pozic do souboru bodů: TNC ukáže pomocné okno, v němž můžete zadat libovolný název souboru. Základní nastavení: název souboru DXF. Obsahuje-li název DXF přehlásky nebo prázdná místa, tak TNC nahradí tyto znaky podtržítkem.

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 straně 254) 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

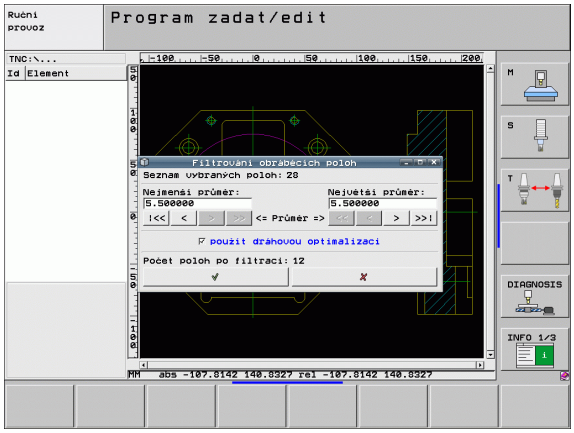
- Uložení vybraných obráběcích pozic do souboru bodů: TNC ukáže pomocné okno, v němž můžete zadat libovolný název souboru. Základní nastavení: název souboru DXF. Obsahuje-li název DXF přehlásky nebo prázdná místa, tak TNC nahradí tyto znaky podtržítkem.

ENT

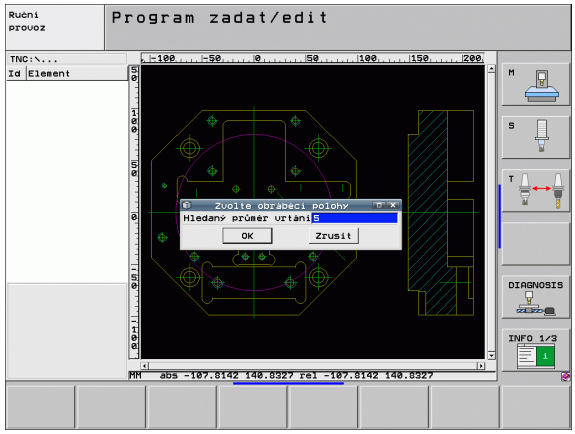
- Potvrzení zadání: TNC uloží obrysový program do toho adresáře, kde je také uložen soubor DXF.

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

SELECT DIAMETERS

- 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 straně 254) 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.

Nastavení filtru

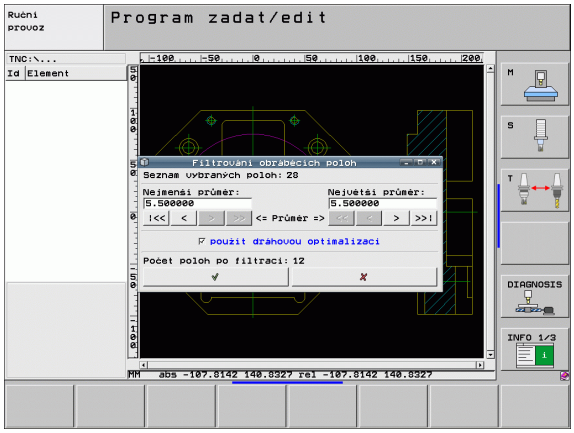
Po vašem označení pomocí rychlého výběru vrtacích pozic TNC zobrazí okno, kde je vlevo nejmenší a vpravo největší nalezený průměr vrtání. Tlačítky pod zobrazením průměrů můžete v levé oblasti nastavit spodní průměr a v pravé oblasti horní průměr tak, aby se převzaly vámi požadované průměry vrtání.

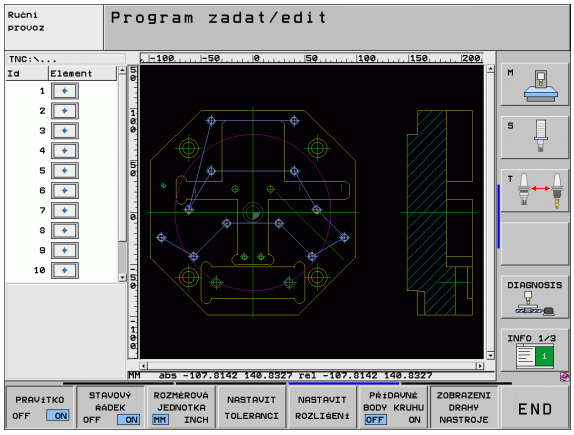
K dispozici jsou následující tlačítka:

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 nejmenší 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 straně 242).





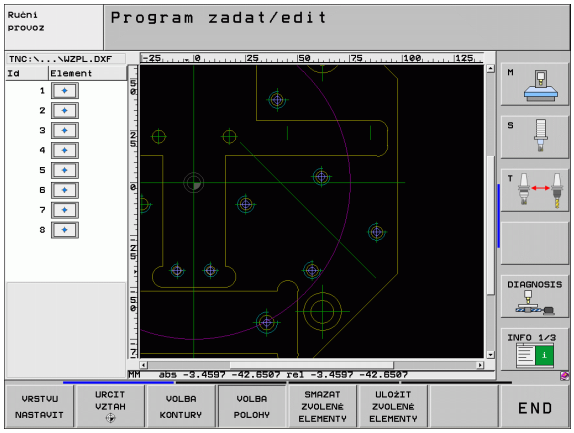
Informace o prvcích

TNC ukazuje na obrazovce vlevo dole souřadnice obráběcí pozice, kterou jste naposledy zvolili v levém nebo v pravém okně klepnutím myši.

Vrátit akce

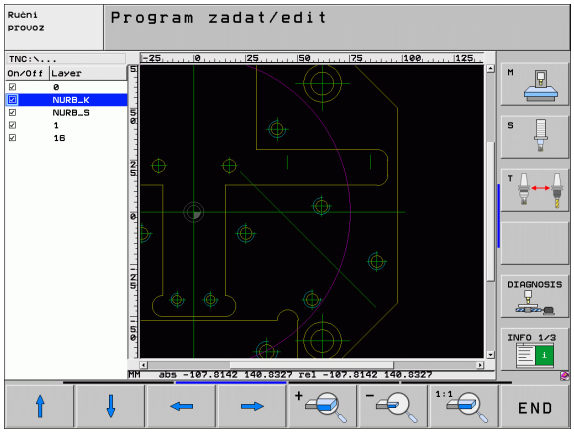
Poslední čtyři akce, které jste provedli v režimu k Výběru obráběcích pozic, můžete vrátit. K tomu jsou k dispozici v poslední liště softtlačítek tato softtlačítka:

Funkce	Softtlačítko
Vrátit poslední provedenou akci	UNDO ACTION
Opakovat poslední provedenou akci	REPEAT THE ACTION



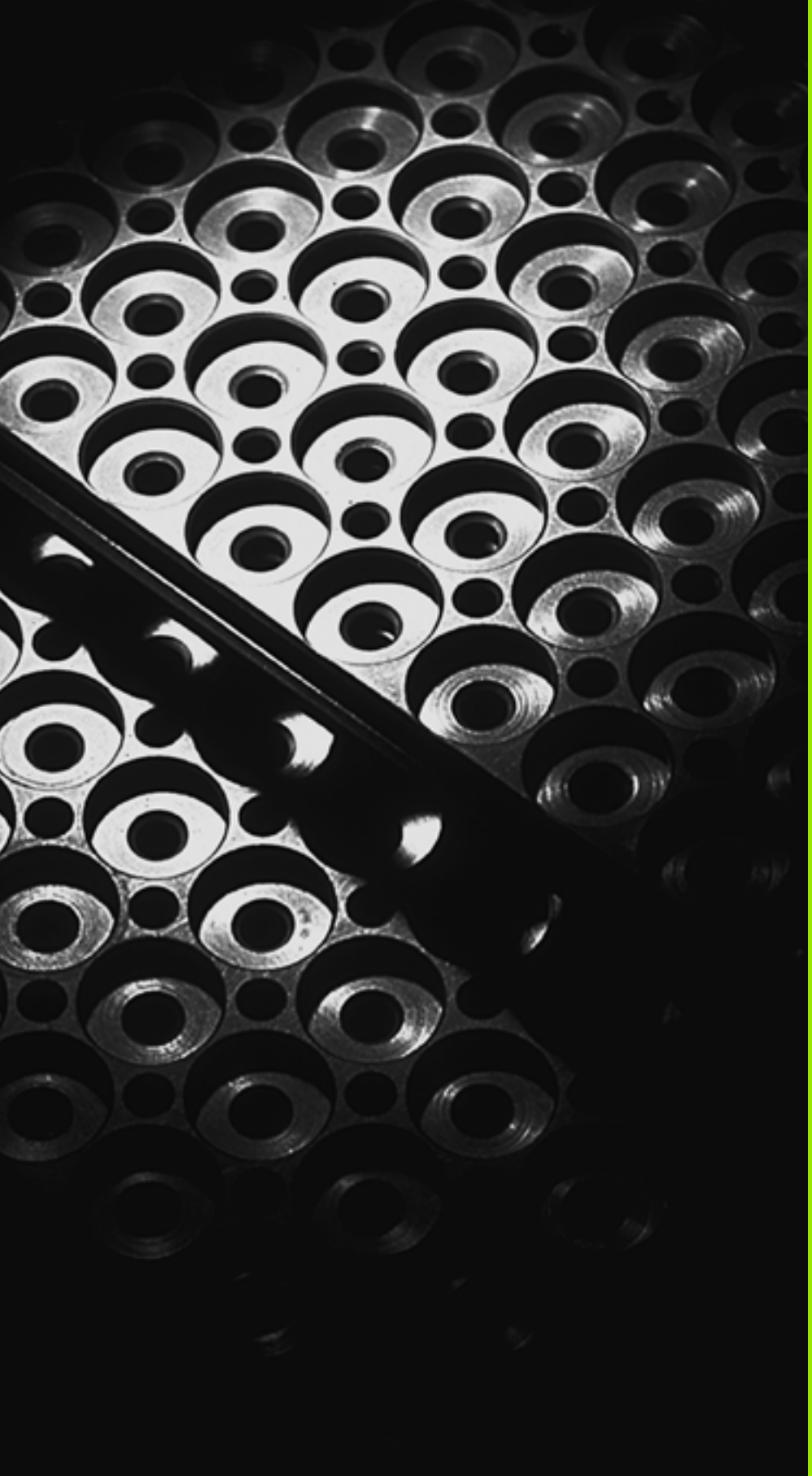
Funkce zvětšení (Zoom)

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 **LBL**, které je zkratkou pro LABEL (angl. návěstí, značka).

NÁVĚSTÍ dostane číslo od 1 do 999 nebo název, který jim určíte. Každé číslo NÁVĚSTÍ, popř. každý název NÁVĚSTÍ smíte v programu zadat jen jednou klávesou LABEL SET. 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 **LBL** chybové hlášení. U velmi dlouhých programů můžete pomocí MP7229 omezit kontrolu na zadatelný počet bloků.

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

8.2 Podprogramy

Funkční princip

1 TNC provádí program obrábění až do vyvolání podprogramu **CALL LBL**

2 Od tohoto místa vykonává TNC vyvolaný podprogram až do konce podprogramu **LBL 0**

3 Potom pokračuje TNC v provádění programu obrábění s blokem, který následuje za vyvoláním podprogramu **CALL LBL**

Poznámky pro programování

- Hlavní program může obsahovat až 254 podprogramů
- Podprogramy můžete vyvolávat libovolně často v libovolném pořadí
- Podprogram nesmí vyvolávat sám sebe
- Podprogramy programujte na konci hlavního programu (za blokem s M2, popřípadě M30)
- Pokud se podprogramy nacházejí v programu obrábění před blokem s M2 nebo M30, pak se provedou nejméně jednou i bez vyvolání

Programování podprogramu

LBL SET

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

Vyvolání podprogramu

LBL CALL

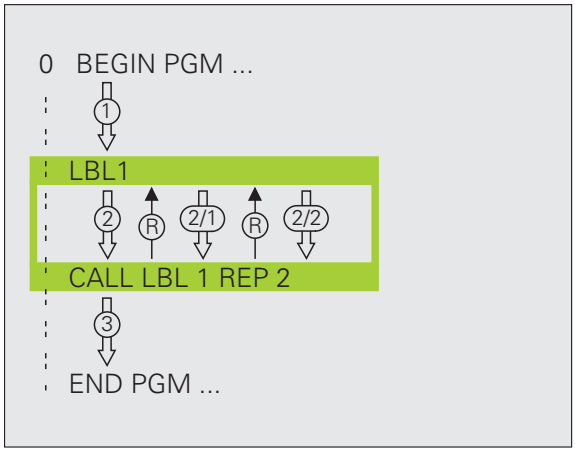
- Vyvolání podprogramu: stiskněte klávesu LBL CALL
- **Číslo návěstí**: zadejte číslo návěstí vyvolávaného podprogramu. Chcete-li použít název NÁVĚSTÍ: stiskněte softklávesu LBL-NÁZEV pro přechod do zadání textu.
- **Opakování REP**: dialog přeskočte stisknutím klávesy NO ENT. Opakování REP nastavit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

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

8.3 Opakování částí programu

Návěstí LBL

Opakování úseku programu začíná značkou **LBL**. Opakování části programu se zakončuje s **CALL LBL n REPn**.



Funkční princip

1. TNC vykonává obráběcí program až ke konci části programu (**CALL LBL n REPn**)
2. Poté TNC opakuje část programu mezi vyvolaným návěstím LABEL a vyvoláním **CALL LBL n REPn** tolikrát, kolikrát jste zadali v parametru **REP**
3. Potom TNC pokračuje v programu obrábění

Poznámky pro programování

- Část programu můžete opakovat až 65 534 krát po sobě
- Část programu provede TNC vždy o jednou navíc, než kolik opakování jste naprogramovali

Programování opakování částí programu

LBL SET

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

Vyvolání opakování části programu

LBL CALL

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

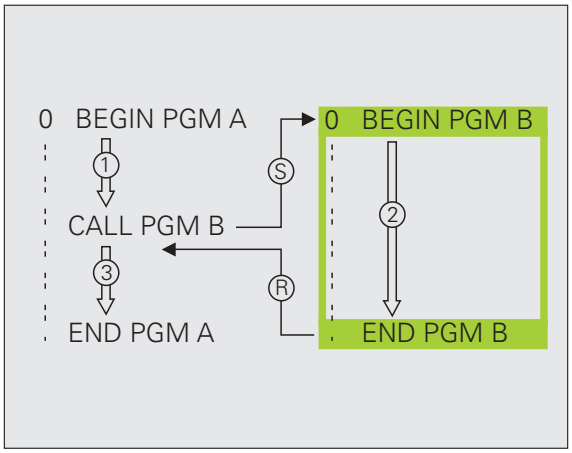
8.4 Libovolný program jako podprogram

Funkční princip

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

2 Potom TNC provede vyvolaný program až do konce

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



Poznámky pro programování

- Pro použití libovolného programu jako podprogramu nepotřebuje TNC žádné návěstí LABEL
- Vyvolaný program nesmí obsahovat žádnou z přídavných funkcí M2 nebo M30. Pokud jste ve vyvolaném programu definovali podprogramy s návěstím, tak můžete použít M2, popř. M30 s funkcí skoku **FN9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99**, aby se tato část programu musela přeskočit
- Vyvolaný program nesmí obsahovat vyvolání **CALL PGM** do vyvolávajícího programu (nekonečná smyčka)

Vyvolání libovolného programu jako podprogramu

PGM CALL

▶ Zvolení funkce k vyvolání programu: stiskněte klávesu PGM CALL

Program

▶ Stiskněte softklávesu PROGRAM

▶ Zadejte kompletní cestu vyvolávaného programu a potvrďte klávesou END

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**

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

Libovolný program můžete též vyvolat přes cyklus **12 PGM CALL**.

Q-parametry působí při **PGM CALL** zásadně globálně. Mějte proto na paměti, že změny Q-parametrů ve vyvolávaném programu se příp. mohou projevit i ve vyvolávajícím programu.

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 **CYCL CALL** působí jako vyvolání hlavního programu
- Opakování částí programů můžete vnořovat bez omezení

Podprogram v podprogramu

Příklad NC-bloků

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL “UP1“	Vyvolání podprogramu s LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Poslední programový blok
	hlavního programu (s M2)
36 LBL “UP1“	Začátek podprogramu UP1
...	
39 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu za LBL2
...	
45 LBL 0	Konec podprogramu 1
46 LBL 2	Začátek podprogramu 2
...	
62 LBL 0	Konec podprogramu 2
63 END PGM UPGMS MM	

Provádění programu

1. Hlavní program UPGMS je proveden až do bloku 17
2. Je vyvolán podprogram UP1 a proveden až do bloku 39
3. Vyvolá se podprogram 2 a provede se až do bloku 62. Konec podprogramu 2 a návrat do podprogramu, ze kterého byl vyvolán
4. Podprogram 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

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Začátek opakování části programu 1
11 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu
12 CALL LBL 1 REP 2	Část programu mezi tímto blokem a LBL 1
...	(blok 10) se opakuje dvakrát
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Poslední blok hlavního programu s M2
20 LBL 2	Začátek podprogramu
...	
28 LBL 0	Konec podprogramu
29 END PGM UPGREP MM	

Provádění programu

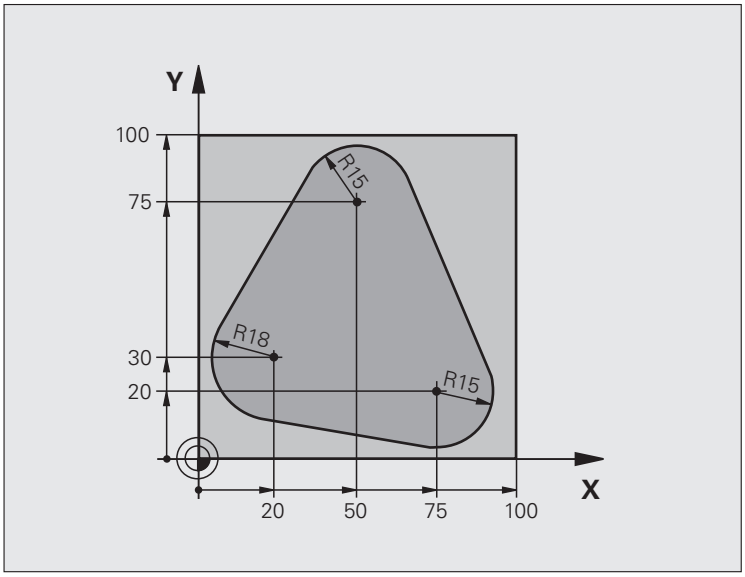
1. Hlavní program UPGREP se provede až do bloku 11
2. Vyvolá se podprogram 2 a provede se
3. Část programu mezi blokem 12 a blokem 10 se dvakrát zopakuje: podprogram 2 se dvakrát zopakuje.
4. Hlavní program UPGREP se provede od bloku 13 do bloku 19; konec programu

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



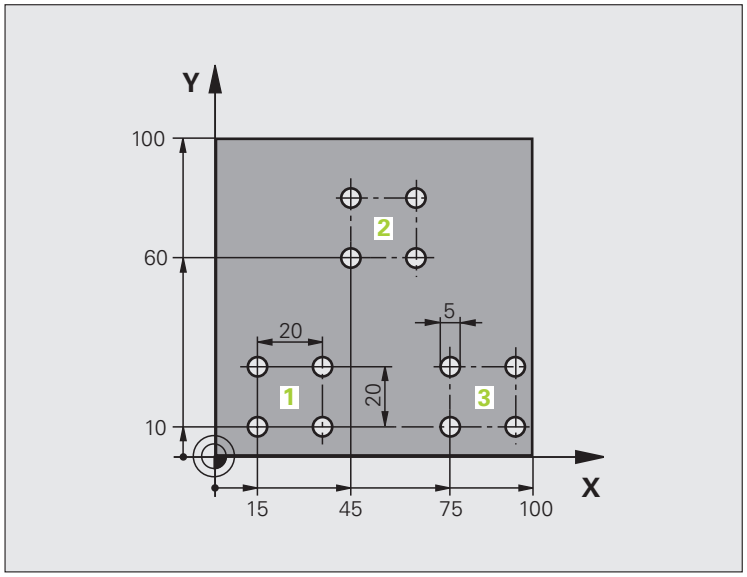
0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Definice nástroje
4 TOOL CALL 1 Z S500	Vyvolání nástroje
5 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
6 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Předpolohování v rovině obrábění
7 L Z+0 R0 FMAX M3	Předpolohování na horní hranu obrobku

8 LBL 1	Značka pro opakování části programu
9 L IZ-4 R0 FMAX	Přírůstkově přísuv do hloubky (ve volném prostoru)
10 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Najetí na obrys
11 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Obrys
12 FLT	
13 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
14 FLT	
15 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
16 FLT	
17 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
18 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Opuštění obrysu
19 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Vyjetí nástroje
20 CALL LBL 1 REP 4	Návrat na LBL 1; celkem čtyřikrát
21 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
22 END PGM PGMWDH MM	

Příklad: Skupiny děr

Průběh programu

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



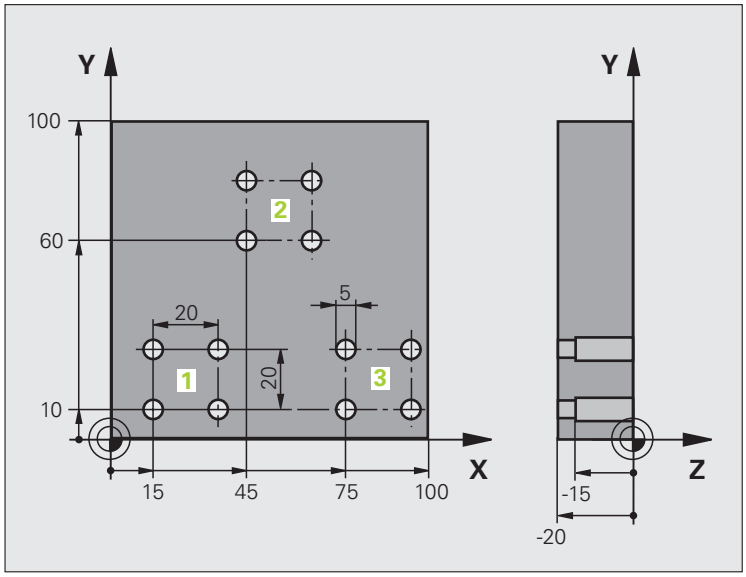
0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Definice nástroje
4 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání nástroje
5 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
6 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-10 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=0 ; ČAS PRODLEVY NAHOŘE	
Q203=+0 ; SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q211=0,25 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE	

7 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na bod startu skupiny děr 1
8 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
9 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Najetí na bod startu skupiny děr 2
10 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
11 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Najetí na bod startu skupiny děr 3
12 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
13 L Z+250 R0 FMAX M2	Konec hlavního programu
14 LBL 1	Začátek podprogramu 1: skupina děr
15 CYCL CALL	Díra 1
16 L IX+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
17 L IY+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
18 L IX-20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
19 LBL 0	Konec podprogramu 1
20 END PGM UP1 MM	

Příklad: Skupina děr několika nástroji

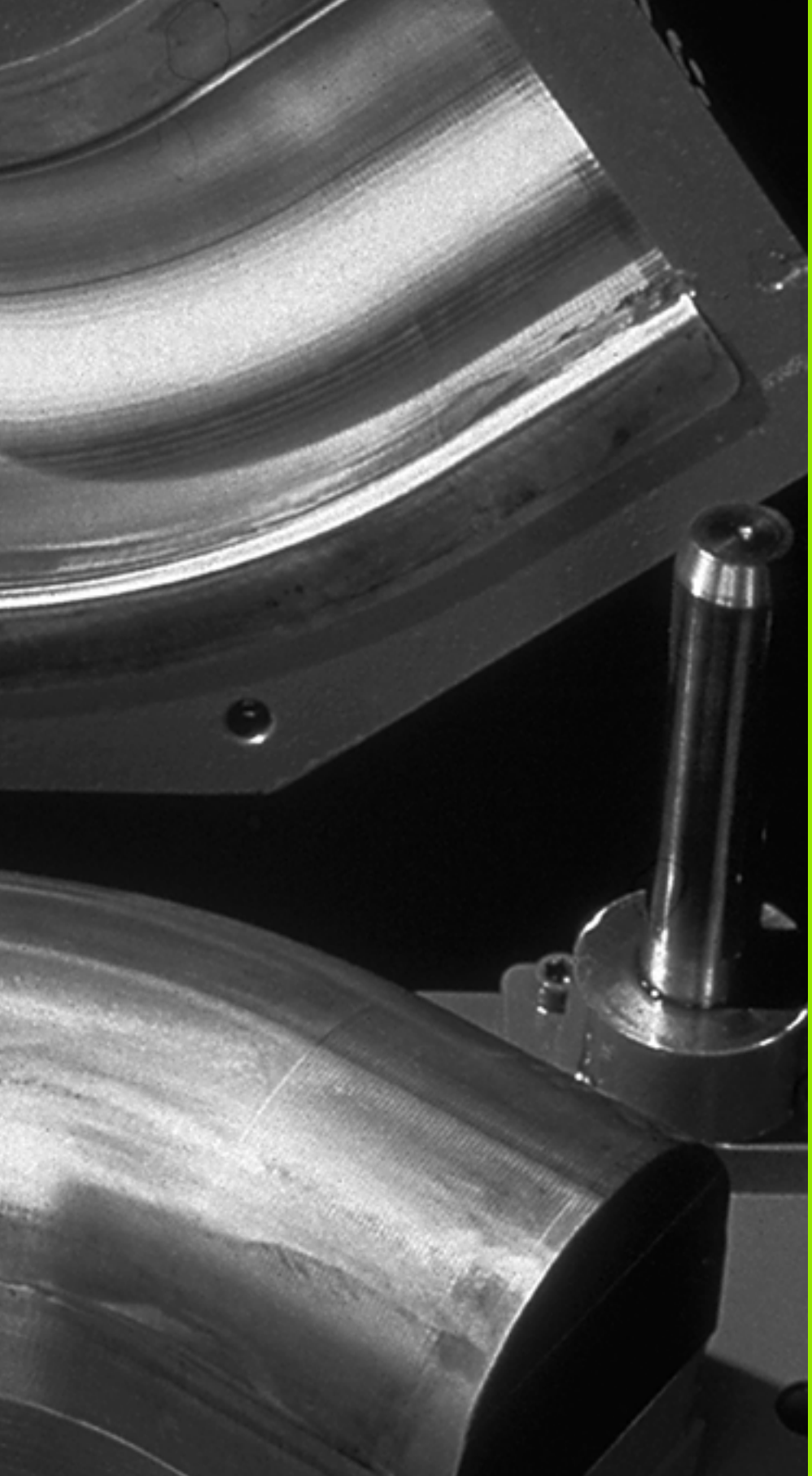
Průběh programu

- Programování obráběcích cyklů v hlavním programu
- Vyvolání kompletního vrtacího plánu (podprogram 1)
- Najetí na skupinu děr v podprogramu 1, vyvolání skupiny děr (podprogram 2)
- Skupina děr se programuje v podprogramu 2 pouze jednou



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+4	Definice nástroje - středicí vrták
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Definice nástroje – vrták
5 TOOL DEF 2 L+0 R+3.5	Definice nástroje – výstružník
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání nástroje – středicí vrták
7 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
8 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definice cyklu navrtání středicích důlků
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q202=-3 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	
Q202=3 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=0 ; ČAS PRODLEVY NAHOŘE	
Q203=+0 ; SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q211=0,25 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE	
9 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán

10 L Z+250 R0 FMAX M6	Výměna nástroje
11 TOOL CALL 2 Z S4000	Vyvolání nástroje – vrták
12 FN 0: Q201 = -25	Nová hloubka pro vrtání
13 FN 0: Q202 = +5	Nový přísuv pro vrtání
14 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
15 L Z+250 R0 FMAX M6	Výměna nástroje
16 TOOL CALL 3 Z S500	Vyvolání nástroje – výstružník
17 CYCL DEF 201 VYSTRUŽENÍ	Definice cyklu vystružování
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-15 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	
Q211=0.5 ;ČAS PRODLEVY DOLE	
Q208=400 ;F V YJETÍ	
Q203=+0 ; SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
18 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Konec hlavního programu
20 LBL 1	Začátek podprogramu 1: kompletní vrtací plán
21 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na bod startu skupiny děr 1
22 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
23 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Najetí na bod startu skupiny děr 2
24 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
25 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Najetí na bod startu skupiny děr 3
26 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
27 LBL 0	Konec podprogramu 1
28 LBL 2	Začátek podprogramu 2: skupina děr
29 CYCL CALL	Vrtání 1 aktivním obráběcím cyklem
30 L IX+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
31 L IY+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
32 L IX-20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
33 LBL 0	Konec podprogramu 2
34 END PGM UP2 MM	

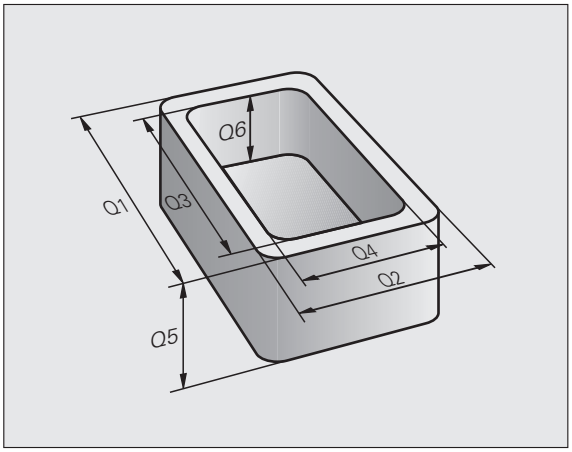


9

Programování:
Q-parametry

9.1 Princip a přehled funkcí

Pomocí parametrů můžete jedním programem obrábění definovat celou skupinu 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. Ve spojení s volným programováním obrysů (FK) můžete kombinovat s Q-parametry rovněž obrysy, které nejsou pro NC dostatečně okótovány.

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

Význam	Rozsah
Volně použitelné parametry účinné globálně pro všechny programy v paměti TNC, pokud nemůže dojít k přepsání SL-cykly	**Q0** až **Q99**
Parametry pro speciální funkce TNC	**Q100** až **Q199**
Parametry používané především pro cykly, všeobecně účinné pro všechny programy nacházející se v paměti TNC	**Q200** až **Q1199**
Parametry používané především pro cykly výrobců, všeobecně účinné pro všechny programy nacházející se v paměti TNC.	**Q1200** až **Q1399**
Parametry používané především pro cykly výrobce **Call-aktivní**, účinné všeobecně pro všechny programy v paměti TNC	**Q1400** až **Q1499**
Parametry používané především pro cykly výrobce **Def-aktivní**, účinné všeobecně pro všechny programy v paměti TNC	**Q1500** až **Q1599**
Volně použitelné parametry, všeobecně účinné pro všechny programy nacházející se v paměti TNC	**Q1600** až **Q1999**

Význam	Rozsah
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 323.

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 279
Úhlové funkce	Úhlové funkce	Strana 281
Funkce pro výpočet kruhu	Výpočet kružnice LATION	Strana 283
Rozhodování když/pak, skoky	Skok	Strana 284
Ostatní funkce	Zvláštní funkce	Strana 287
Přímé zadávání vzorců	Postup	Strana 308
Funkce pro obrábění složitých obrysů	Vzorec obrysu	Příručka cyklů
Funkce pro práci s texty	ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ	Strana 312

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 **FN 0: PŘIŘAZENÍ** můžete Q-parametrům přiřadit číselné hodnoty. Pak použijete v programu obrábění namísto číselné hodnoty Q-parametr.

Příklad NC-bloků

15 FN O: Q10=25	Přiřazení
...	Q10 obdrží hodnotu 25
25 L X +Q10	Odpovídá L X +25

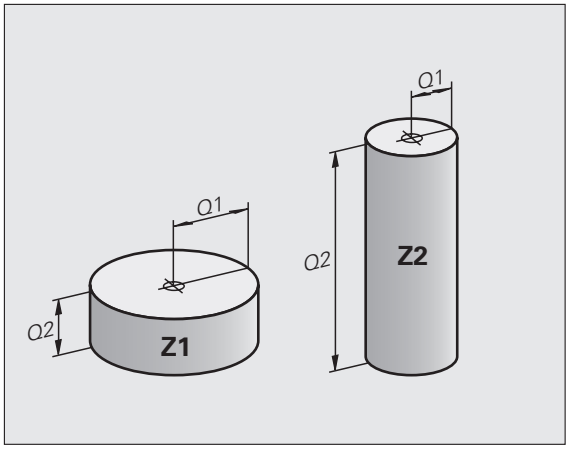
Pro skupiny součástí naprogramujte například charakteristické rozměry obrobku jako Q-parametry.

Pro obrábění jednotlivých součástí pak přiřadíte každému z těchto parametrů odpovídající číselnou hodnotu.

Příklad

Válec s Q-parametry

Rádius válce	R = Q1
Výška válce	H = Q2
Válec Z1	Q1 = +30 Q2 = +10
Válec Z2	Q1 = +10 Q2 = +50



9.3 Popis obrysů pomocí matematických funkcí

Použití

S použitím Q-parametrů můžete naprogramovat v programu obrábění základní matematické funkce:

- Zvolení funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu Q (v poli pro číselná zadání, vpravo). Lišta softtlačítek zobrazí funkce Q-parametrů.
- Zvolte základní matematické funkce: stiskněte softklávesu ZÁKLADNÍ FUNKCE. TNC zobrazí následující softtlačítka:

Přehled

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

Vpravo od znaku „=“ můžete zadat:

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

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

Programování základních aritmetických operací

Příklad:

Q	Zvolte funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu Q.
Základní funkce	Zvolte základní matematické funkce: stiskněte softklávesu ZÁKL. FUNKCE.
FN0 X = Y	Zvolte funkci Q-parametru PŘIŘAZENÍ: stiskněte softklávesu FN0 X = Y
ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?	
5 ENT	Zadejte číslo Q-parametru: 5
1. HODNOTA NEBO PARAMETR?	
10 ENT	Q5 přiřadit číselnou hodnotu 10
Q	Zvolte funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu Q.
Základní funkce	Zvolte základní matematické funkce: stiskněte softklávesu ZÁKL. FUNKCE.
FN3 X * Y	Zvolte funkci Q-parametru NÁSOBENÍ: stiskněte softklávesu FN3 X * Y
ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?	
12 ENT	Zadejte číslo Q-parametru: 12
1. HODNOTA NEBO PARAMETR?	
Q5 ENT	Zadejte Q5 jako první hodnotu
2. HODNOTA NEBO PARAMETR?	
7 ENT	Zadejte 7 jako druhou hodnotu

Példa: Programové bloky v TNC

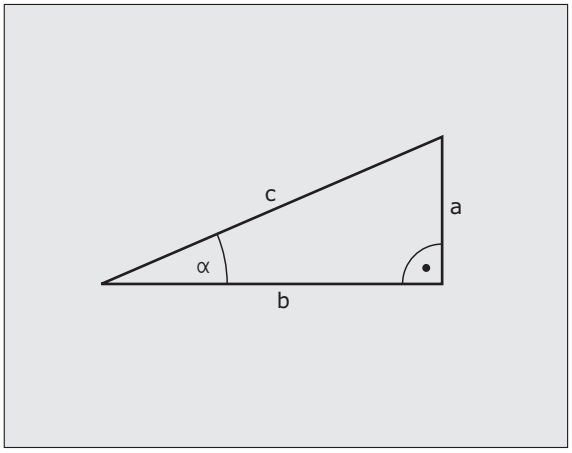
```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

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 softtlačítka ÚHLOVÉ FUNKCE. TNC ukáže softtlačítka v následující tabulce.

Programování: srovnej „Příklad: Programování základních početních operací"

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

9.5 Výpočty kruhu

Použití

S funkcemi pro výpočet kruhu můžete ze tří nebo čtyř bodů na kruhu (kružnici) nechat od TNC vypočítat střed kruhu a rádius kruhu. Výpočet kruhu ze čtyř bodů je přesnější.

Použití: Tyto funkce můžete využít např. tehdy, chcete-li pomocí programovatelné snímací funkce určit polohu a velikost díry nebo roztečné kružnice.

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

Dvojice souřadnic tří bodů kruhu musí být uloženy v parametru Q30 a v následujících pěti parametrech – zde tedy až Q35.

TNC pak uloží střed kruhu v hlavní ose (X při ose vřetena Z) do parametru Q20, střed kruhu ve vedlejší ose (Y při ose vřetena Z) do parametru Q21 a rádius kruhu do parametru Q22.

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

Dvojice souřadnic čtyř bodů kruhu musí být uloženy do parametru Q30 a následujících sedmi parametrů – zde tedy až Q37.

TNC pak uloží střed kruhu v hlavní ose (X při ose vřetena Z) do parametru Q20, střed kruhu ve vedlejší ose (Y při ose vřetena Z) do parametru Q21 a rádius kruhu do parametru Q22.

Pamatujte na to, že funkce **FN23** a **FN24** kromě výsledkových parametrů automaticky přepisují i dva následující parametry.

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

Použití

Při rozhodování když/pak (implikaci) porovnává TNC jeden Q-parametr s jiným Q-parametrem nebo číselnou hodnotou. Pokud je podmínka splněna, pak pokračuje TNC v programu obrábění na LABEL (návěstí), které je naprogramované za podmínkou (LABELviz „Označování podprogramů a částí programu”, strana 258). Není-li podmínka splněna, pak provede TNC následující blok.

Pokud chcete vyvolat jiný program jako podprogram, pak naprogramujte za LABEL vyvolání **PGM CALL**.

Nepodmíněné skoky

Nepodmíněné skoky jsou skoky, jejichž podmínka je splněna vždy (= nepodmíněně), například

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Programování rozhodování když/pak

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

Funkce	Softtlačítko
FN 9: JE-LI ROVNO, POTOM SKOK např. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL “UPCAN25“** Jsou-li si obě hodnoty nebo oba parametry rovny, pak skok na zadané návěstí	FN9 IF X EQ Y GOTO
FN 10: NENÍ-LI ROVNO, POTOM SKOK např. **FN 10: IF +10 NE –Q5 GOTO LBL 10** Jestliže se obě hodnoty nebo oba parametry nerovnají, pak skok na zadané návěstí	FN10 IF X NE Y GOTO
FN 11: JE-LI VĚTŠÍ, POTOM SKOK např. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5** Je-li první hodnota nebo parametr větší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěstí	FN11 IF X GT Y GOTO
FN 12: JE-LI MENŠÍ, POTOM SKOK např. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL “ANYNAME“** Je-li první hodnota nebo parametr menší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěstí	FN12 IF X LT Y GOTO

Použité zkratky a pojmy

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

9.7 Kontrola a změna Q-parametrů

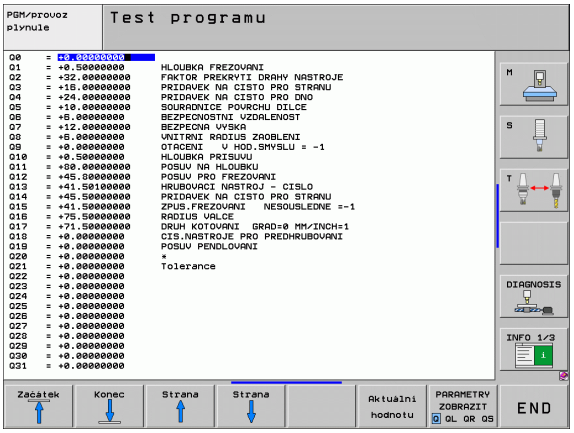
Postup

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 QW QS. TNC pak zobrazí všechny příslušné parametry, výše popsané funkce platí také.

9.8 Přídavné funkce

Přehled

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

Funkce	Softtlačítko	Strana
FN 14:ERROR Vydání chybových hlášení	FN14 CHYBA =	Strana 288
FN 15:PRINT Neformátovaný výstup textů nebo hodnot Q-parametrů	FN15 TISK	Strana 293
FN 16:F-PRINT (F-TISK) Formátovaný výstup textu nebo hodnot Q parametrů	FN16 F-PRINT	Strana 294
FN 18:SYS-DATUM READ Čtení systémových dat	FN18 čtení syst. dat	Strana 298
FN 19:PLC Předání hodnot do PLC	FN19 PLC=	Strana 304
FN 20:WAIT FOR (ČEKAT NA) Synchronizace NC a PLC	FN20 čekej na	Strana 305
FN 25:PRESET Nastavení vztažného bodu během chodu programu	FN25 Vložte nulov.bod	Strana 307
FN 26:TABOPEN Otevřít volně definovatelnou tabulku	FN26 otevřít tabulku	Strana 423
FN 27:TABWRITE Zapsat do volně definovatelné tabulky	FN27 zápis do tabulky	Strana 423
FN 28:TABREAD Číst z volně definovatelné tabulky	FN28 číst z tabulky	Strana 424

FN 14: ERROR (CHYBA): Vydání chybových hlášení

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

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

Chybová hlášení předvolená fou ?HEIDENHAIN

Číslo chyby	Text
1000	Vřeteno?
1001	Chybí osa nástroje
1002	Rádius nástroje je příliš malý
1003	Rádius nástroje je příliš velký
1004	Pracovní rozsah překročen
1005	Výchozí poloha chybná
1006	NATOČENÍ není dovoleno
1007	ZMĚNA MĚŘÍTKA není dovolena
1008	ZRCADLENÍ není dovoleno
1009	POSUNUTÍ není dovoleno
1010	Chybí posuv
1011	Chybná vstupní hodnota
1012	Chybné znaménko
1013	Úhel není dovolen
1014	Bod dotyku není dosažitelný
1015	Příliš mnoho bodů

Číslo chyby	Text
1016	Rozporné zadání
1017	CYKLUS je neúplný
1018	Chybně definovaná rovina
1019	Programována chybná osa
1020	Chybné otáčky
1021	Korekce rádiusu není definována
1022	Zaoblení není definováno
1023	Rádius zaoblení příliš velký
1024	Není definován start programu
1025	Příliš hluboké vnořování
1026	Chybí vztah úhlu
1027	Není definován obráběcí cyklus
1028	Příliš malá šířka drážky
1029	Příliš malá kapsa
1030	Q202 není definován
1031	Q205 není definován
1032	Q218 zadat větší než Q219
1033	CYCL 210 není dovolen
1034	CYCL 211 není dovolen
1035	Q220 je příliš veliký
1036	Q222 zadat větší než Q223
1037	Q244 zadat větší než 0
1038	Q245 zadat různý od Q246
1039	Rozsah úhlu zadat < 360 °
1040	Q223 zadat větší než Q222
1041	Q214: 0 není povolena

Číslo chyby	Text
1042	Není definován směr pojezdu
1043	Není aktivní žádná tabulka nulových bodů
1044	Chyba polohy: střed 1. osy
1045	Chyba polohy: střed 2. osy
1046	Díra příliš malá
1047	Díra příliš velká
1048	Čep příliš malý
1049	Čep příliš velký
1050	Příliš malá kapsa: opravit 1.A.
1051	Příliš malá kapsa: opravit 2.A.
1052	Kapsa je příliš velká: zmetek 1.A.
1053	Kapsa je příliš velká: zmetek 2.A.
1054	Čep je příliš malý: zmetek 1.A.
1055	Čep je příliš malý: zmetek 2.A.
1056	Čep je příliš velký: opravit 1.A.
1057	Čep je příliš velký: opravit 2.A.
1058	TCHPROBE 425: chyba max. rozměru
1059	TCHPROBE 425: chyba min. rozměru
1060	TCHPROBE 426: chyba max. rozměru
1061	TCHPROBE 426: chyba min. rozměru
1062	TCHPROBE 430: průměr je příliš velký
1063	TCHPROBE 430: průměr je příliš malý
1064	Není definována osa měření
1065	Překročena tolerance zlomení nástroje
1066	Q247 zadat různý od 0
1067	Hodnotu Q247 zadat větší než 5
1068	Tabulka nulových bodů?
1069	Druh frézování Q351 zadat různý od 0
1070	Zmenšit hloubku závitu

Číslo chyby	Text
1071	Provést kalibraci
1072	Tolerance překročena
1073	Předvýpočet a start z bloku N je aktivní
1074	ORIENTACE není dovolena
1075	3D-ROT není dovoleno
1076	3D-ROT aktivovat
1077	Zadat hloubku zápornou
1078	Q303 v měřicím cyklu není definováno!
1079	Osa nástroje není povolena
1080	Vypočítaná hodnota je chybná
1081	Měřicí body jsou rozporné
1082	Bezpečná výška špatně zadána
1083	Hloubka zanoření je rozporná
1084	Nedovolený cyklus obrábění
1085	Řádek je chráněn proti zápisu
1086	Přídavek je větší než hloubka
1087	Není definován vrcholový úhel
1088	Rozporuplná data
1089	Poloha drážky 0 není povolena
1090	Zadat přísuv různý od 0
1091	Přepnutí Q399 není povoleno
1092	Nástroj není definován
1093	Číslo nástroje není povoleno
1094	Název nástroje není povolen
1095	Volitelný software není aktivní
1096	Restore (Obnovení) kinematiky není možné
1097	Funkce není dovolena
1098	Rozměry polotovaru jsou rozporné
1099	Měřicí poloha není dovolena

Číslo chyby	Text
1100	Přístup do kinematiky není možný
1101	Měřicí pozice není v rozsahu pojezdu
1102	Kompenzace presetu není možná

FN 15: 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 588.



Pomocí funkce **FN 15: PRINT** 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

```
67 FN 15: PRINT 20
```

Vypsat dialogy a Q-parametry s FN15: PRINT „Q-parametry“

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

```
70 FN 15: PRINT1/Q1
```

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

Nastavení datového rozhraní: v položce nabídky PRINT, resp. PRINT-TEST nadefinujte cestu, kam má TNC uložit textový soubor. Viz „Přiřazení”, strana 588.

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

Pomocí funkce **FN 16: F-PRINT** můžete formátovaně vydávat hodnoty Q-parametrů a texty přes datové rozhraní, například na tiskárnu. Pokud tyto hodnoty uložíte interně nebo odešlete do počítače, uloží TNC data do souboru, který nadefinujete v bloku **FN 16**.

Pro výpis formátovaných textů a hodnot Q-parametrů vytvořte v textovém editoru TNC textový soubor, ve kterém nadefinujete formáty a Q-parametry.

Příklad textového souboru, který definuje formát výstupu:

“MĚŘÍCÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLO - TĚŽIŠTĚ“;

“DATUM: %2d-%2d-%4d“,DAY,MONTH,YEAR4;

„ČAS: %2d:%2d:%2d“,HOUR,MIN,SEC;

“POČET MĚŘENÝCH HODNOT: = 1“;

“X1 = %9.3LF“, Q31;

“Y1 = %9.3LF“, Q32;

“Z1 = %9.3LF“, Q33;

K vytvoření textového souboru využijte následující formátovací funkce:

Speciální znaky	Funkce
“.....“	Definice výstupního formátu pro text a proměnné mezi uvozovkami nahoře
%9.3LF	Definice formátu pro Q-parametr: 9 míst celkem (včetně desetinné čárky), z toho 3 místa za desetinnou čárkou, long, floating (desetinné číslo)
%S	Formát pro textovou proměnnou
,	Oddělovací znak mezi výstupním formátem a parametrem
;	Znak konce bloku, zakončuje řádek

Pro umožnění současného výpisu různých informací do souboru protokolu jsou k dispozici následující funkce:

Klíčové slovo (heslo)	Funkce
CALL_PATH	Vypíše název cesty NC-programu, na které se nachází funkce FN16. Příklad: "Měřicí program: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Uzavře soubor, do kterého zapisujete pomocí FN16. Příklad: M_CLOSE;
ALL_DISPLAY (zobrazit vše)	Provést vydání hodnot Q-parametrů nezávisle na nastavení MM/Palce funkce MOD.
MM_DISPLAY (zobrazení v mm)	Vydávat hodnoty Q-parametrů v MM, pokud je funkce MOD nastavena na indikaci v mm.
INCH_DISPLAY (zobrazení v palcích)	Vydávat hodnoty Q-parametrů v INCH (PALEC), pokud je funkce MOD nastavena na indikaci v palcích.
L_ENGLISH	Text vydávat jen u dialogu v angličtině
L_GERMAN	Text vydávat jen u dialogu v němčině
L_CZECH	Text vydávat jen u dialogu v češtině
L_FRENCH	Text vydávat jen u dialogu v francouzštině
L_ITALIAN	Text vydávat jen u dialogu v italštině
L_SPANISH	Text vydávat jen u dialogu v španělštině
L_SWEDISH	Text vydávat jen u dialogu v švédštině
L_DANISH	Text vydávat jen u dialogu v dánštině
L_FINNISH	Text vydávat jen u dialogu v finštině
L_DUTCH	Text vydávat jen u dialogu v nizozemštině
L_POLISH	Text vydávat jen u dialogu v polštině
L_PORTUGUE	Text vydávat jen u dialogu v portugalštině
L_HUNGARIA	Text vydávat jen u dialogu v maďarštině
L_RUSSIAN	Text vydávat jen u dialogu v ruštině
L_SLOVENIAN	Text vydávat jen u dialogu v slovinštině
L_ALL	Vydávat text nezávisle na jazyku dialogu
HOUR	Počet hodin z reálného času
MIN	Počet minut z reálného času
SEC	Počet sekund z reálného času

Klíčové slovo (heslo)	Funkce
DAY	Den z reálného času
MONTH	Měsíc jako číslo z reálného času
STR_MONTH	Měsíc jako zkratka z reálného času
YEAR2	Rok z reálného času dvojmístně
YEAR4	Rok z reálného času čtyřmístně

V programu obrábění programujte FN 16: F-PRINT, aby se aktivoval výstup:

```
96 FN 16:  F-PRINT
TNC:\MASKE\MASKE1.A/RS232:\PROT1.A
```

TNC pak vyšle soubor PROT1.A přes sériové rozhraní:

MĚŘICÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLO - TĚŽIŠTĚ

DATUM: 27:11:2001

ČAS: 8:56:34

POČET MĚŘENÝCH HODNOT: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Pokud v programu použijete **FN 16** vícekrát, pak TNC uloží všechny texty do souboru, který jste nadefinovali u první funkce **FN 16**. Výpis souboru následuje teprve poté, až TNC načte blok **END PGM**, nebo když stisknete tlačítko NC-stop nebo když soubor uzavřete funkcí **M_CLOSE**.

V bloku **FN16** programujte formátový soubor a protokolový soubor vždy s příslušnou příponou.

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

V každé řádce souboru popisu formátu můžete uvést maximálně 32 Q-parametrů.

Vydávání hlášení na obrazovku

Funkci **FN 16** můžete také využít k zobrazování libovolných hlášení od NC-programu v pomocném okně na obrazovce TNC. Tak lze jednoduše ukázat i delší nápovědné texty na libovolném místě v programu takovým způsobem, že obsluha na to musí reagovat. Můžete vydávat i obsahy Q-parametrů, pokud soubor popisu protokolu obsahuje příslušné pokyny.

Aby se hlášení objevilo na obrazovce TNC, musíte pouze zadat název souboru protokolu jako **SCREEN:** .

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

Pokud by hlášení mělo obsahovat více řádek, než lze zobrazit v pomocném okně, můžete v textu listovat klávesami se šipkami.

K zavření pomocného okna: stiskněte klávesu CE. Aby program okno uzavřel naprogramujte následující NC-blok:

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

Pro soubor popisu protokolu platí všechny výše uvedené konvence.

Pokud vydáváte v programu texty na obrazovku vícekrát, tak TNC připojuje všechny texty za již vypsané texty. Aby se každý text zobrazil na obrazovce samostatně, naprogramujte na konci souboru popisu protokolu funkci **M_CLOSE**.

Externí vydávání hlášení

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

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

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

Název cílové cesty definujte v MOD-funkci pod **Print**, popř. **Print-Test**, pokud si přejete ukládat vždy do stejné složky na serveru (viz též „Přiřazení” na straně 588):

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

Pro soubor popisu protokolu platí všechny výše uvedené konvence.

Pokud vydáváte v programu tentýž soubor vícekrát, tak TNC připojuje všechny texty v cílovém souboru za již vydané texty.

FN 18: SYS-DATUM READ: Čtení systémových dat

Pomocí funkce **FN 18: SYS-DATUM READ** můžete číst systémová data a ukládat je do Q-parametrů. Volba systémového data se provede pomocí čísla skupiny (ID-č.), čísla a případně pomocí indexu.

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
Informace o programu, 10	1	-	Stav mm/palce
	2	-	Koeficient překrytí při frézování kapsy
	3	-	Číslo aktivního obráběcího cyklu
	4	-	Čísla aktivních obráběcích cyklů (pro cykly s čísly přes 200)
Stav stroje, 20	1	-	Číslo aktivního nástroje
	2	-	Číslo připraveného nástroje
	3	-	Aktivní osa nástroje 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Programované otáčky vřetena
	5	-	Aktivní stav vřetena: -1 = nedefinovaný, 0 = M3 aktivní, 1 = M4 aktivní, 2 = M5 po M3, 3 = M5 po M4
	8	-	Stav chladicí kapaliny: 0 = vypnuto, 1 = zapnuto
	9	-	Aktivní posuv
	10	-	Index připraveného nástroje
	11	-	Index aktivního nástroje
	15	-	Číslo logické osy 0=X, 1=Y, 2=Z, 3=A, 4=B, 5=C, 6=U, 7=V, 8=W
	17	-	Číslo aktuálního pojezdového rozsahu (0, 1, 2)
Parametry cyklu, 30	1	-	Bezpečná vzdálenost aktivního obráběcího cyklu
	2	-	Hloubka vrtání/frézování aktivního obráběcího cyklu
	3	-	Hloubka přísuvu aktivního obráběcího cyklu
	4	-	Posuv přísuvu na hloubku aktivního obráběcího cyklu
	5	-	První délka strany cyklu pravoúhlé kapsy
	6	-	Druhá délka strany cyklu pravoúhlé kapsy
	7	-	První délka strany cyklu drážky
	8	-	Druhá délka strany cyklu drážky

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
	9	-	Rádius cyklu kruhové kapsy
	10	-	Posuv při frézování aktivního obráběcího cyklu
	11	-	Smysl otáčení aktivního obráběcího cyklu
	12	-	Časová prodleva aktivního obráběcího cyklu
	13	-	Stoupání závitu v cyklu 17, 18
	14	-	Přídavek na dokončování aktivního obráběcího cyklu
	15	-	Úhel vyhrubování aktivního obráběcího cyklu
Data z tabulky nástrojů, 50	1	Č. nástroje	Délka nástroje
	2	Č. nástroje	Rádius nástroje
	3	Č. nástroje	Rádius R2 nástroje
	4	Č. nástroje	Přídavek na délku nástroje DL
	5	Č. nástroje	Přídavek na rádius nástroje DR
	6	Č. nástroje	Přídavek na rádius nástroje DR2
	7	Č. nástroje	Nástroj blokován (0 nebo 1)
	8	Č. nástroje	Číslo sesterského nástroje
	9	Č. nástroje	Maximální životnost TIME1
	10	Č. nástroje	Maximální životnost TIME2
	11	Č. nástroje	Aktuální čas nasazení CUR. TIME
	12	Č. nástroje	PLC-stav
	13	Č. nástroje	Maximální délka břitu LCUTS
	14	Č. nástroje	Maximální úhel zanoření ANGLE
	15	Č. nástroje	TT: Počet břitů CUT
	16	Č. nástroje	TT: Tolerance opotřebení délky LTOL
	17	Č. nástroje	TT: Tolerance opotřebení rádiusu RTOL
	18	Č. nástroje	TT: Směr otáčení DIRECT (0=kladný / -1=záporný)
	19	Č. nástroje	TT: Přesazení roviny R-OFFS
	20	Č. nástroje	TT: Přesazení délky L-OFFS
	21	Č. nástroje	TT: Tolerance zlomení délky LBREAK
	22	Č. nástroje	TT: Tolerance zlomení rádiusu RBREAK

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
	23	Č. nástroje	Hodnota PLC
	24	Č. nástroje	TS: Přesazení středu dotykového hrotu v hlavní ose
	25	Č. nástroje	TS: Přesazení středu dotykového hrotu ve vedlejší ose
	26	Č. nástroje	TS: Úhel vřetena při kalibraci
	27	Č. nástroje	Typ nástroje pro tabulku pozic
	28	Č. nástroje	Maximální otáčky
	Bez indexu: Data aktivního nástroje		
Data z tabulky pozic, 51	1	Místo č.	Číslo nástroje
	2	Místo č.	Speciální nástroj: 0 = ne, 1 = ano
	3	Místo č.	Pevná pozice: 0 = ne, 1 = ano
	4	Místo č.	Blokovaná pozice: 0 = ne, 1 = ano
	5	Místo č.	PLC-stav
	6	Místo č.	Typ nástroje
	7 až 11	Místo č.	Hodnota ze sloupce P1 až P5
	12	Místo č.	Místo je rezervováno: 0 = ne, 1 = ano
	13	Místo č.	Plošný zásobník: místo nad ním je obsazeno (0=ne, 1=ano)
	14	Místo č.	Plošný zásobník: místo pod ním je obsazeno (0=ne, 1=ano)
	15	Místo č.	Plošný zásobník: místo vlevo je obsazeno (0=ne, 1=ano)
	16	Místo č.	Plošný zásobník: místo vpravo je obsazeno (0=ne, 1=ano)
Místo nástroje, 52	1	Č. nástroje	Číslo místa P
	2	Č. nástroje	Číslo nástroje v zásobníku
Informace o souboru, 56	1	-	Počet řádek tabulky nástrojů TOOL.T
	2	-	Počet řádek aktivní tabulky nulových bodů
	3	Číslo Q-parametru, od kterého bude uložen stav os. +1: osa je aktivní, -1: osa není aktivní	Počet aktivních os, jež jsou programované v aktivní tabulce nulových bodů

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
Přímo po **TOOL CALL** programovaná pozice, 70	1	-	Platná/neplatná pozice (1/0)
	2	1	Osa X
	2	2	Osa Y
	2	3	Osa Z
	3	-	Programovaný posuv (-1: posuv není programován)
Aktivní korekce nástroje, 200	1	-	Rádius nástroje (vč. delta-hodnot)
	2	-	Délka nástroje (vč. delta-hodnot)
Aktivní transformace, 210	1	-	Základní natočení - ruční provozní režim
	2	-	Programované natočení cyklem 10
	3	-	Aktivní osa zrcadlení
			0: zrcadlení není aktivní
			+1: zrcadlení osy X
			+2: zrcadlení osy Y
			+4: zrcadlení osy Z
			+64: zrcadlení osy U
			+128: zrcadlení osy V
			+256: zrcadlení osy W
			Kombinace = součet jednotlivých os
	4	1	Aktivní koeficient změny měřítka osy X
	4	2	Aktivní koeficient změny měřítka osy Y
	4	3	Aktivní koeficient změny měřítka osy Z
	4	7	Aktivní koeficient změny měřítka osy U
	4	8	Aktivní koeficient změny měřítka osy V
	4	9	Aktivní koeficient změny měřítka osy W
	5	1	3D-ROT osa A
	5	2	3D-ROT osa B
	5	3	3D-ROT osa C
	6	-	Aktivní/neaktivní (-1/0) naklopení roviny obrábění v některém provozním režimu Provádění programu

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
	7	-	Aktivní/neaktivní (-1/0) naklopení roviny obrábění v některém ručním provozním režimu
Tolerance dráhy, 214	8	-	Cyklem 32, popř. MP1096 programovaná tolerance
Aktivní posunutí nulového bodu, 220	2	1	Osa X
		2	Osa Y
		3	Osa Z
		4	Osa A
		5	Osa B
		6	Osa C
		7	Osa U
		8	Osa V
		9	Osa W
Rozsah pojezdu, 230	2	1 až 9	Záporný softwarový koncový vypínač osy 1 až 9
	3	1 až 9	Kladný softwarový koncový vypínač osy 1 až 9
Cílová poloha v REF-systému, 240	1	1	Osa X
		2	Osa Y
		3	Osa Z
		4	Osa A
		5	Osa B
		6	Osa C
		7	Osa U
		8	Osa V
		9	Osa W
Aktuální poloha v aktivním souřadném systému, 270	1	1	Osa X
		2	Osa Y
		3	Osa Z
		4	Osa A
		5	Osa B

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
		6	Osa C
		7	Osa U
		8	Osa V
		9	Osa W
Stav M128, 280	1	-	0: M128 není aktivní, -1: M128 aktivní
	2	-	Posuv naprogramovaný funkcí M128
Stav M116, 310	116	-	0: M116 není aktivní, -1: M116 je aktivní
	128	-	0: M128 není aktivní, -1: M128 aktivní
	144	-	0: M144 není aktivní, -1: M144 je aktivní
Aktuální systémový čas TNC, 320	1	0	Systémový čas v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0 hodin
Spínací dotyková sonda TS, 350	10	-	Osa dotykové sondy
	11	-	Účinný rádius kuličky
	12	-	Účinná délka
	13	-	Rádius nastavovacího kroužku
	14	1	Přesazení středu v hlavní ose
		2	Přesazení středu ve vedlejší ose
	15	-	Směr přesazení středu oproti poloze 0°
Stolní dotyková sonda TT	20	1	Střed v ose X (systém REF)
		2	Střed v ose Y (REF-systém)
		3	Střed v ose Z (REF-systém)
	21	-	Rádius kotoučku
Poslední dotykový bod TCH PROBE- cyklus 0 nebo poslední dotykový bod z ručního režimu, 360	1	1 až 9	Poloha v aktivním souřadnicovém systému osy 1 až 9
	2	1 až 9	Poloha v systému REF osy 1 až 9
Hodnota z aktivní tabulky nulových bodů v aktivním souřadném systému, 500	NP-číslo	1 až 9	Osa X až osa W
Hodnota REF z aktivní tabulky nulových bodů, 501	NP-číslo	1 až 9	Osa X až osa W

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Index	Význam
Číst hodnotu z tabulky Preset s ohledem na kinematiku stroje, 502	Číslo předvolby (Preset)	1 až 9	Osa X až osa W
Přímo přečíst hodnotu z tabulky Preset, 503	Číslo předvolby (Preset)	1 až 9	Osa X až osa W
Přečíst základní natočení z tabulky Preset, 504	Číslo předvolby (Preset)	-	Základní natočení ze sloupce ROT
Navolena tabulka nulových bodů, 505	1	-	Vrácená hodnota = 0: Není aktivní žádná tabulka nulových bodů Vrácená hodnota = 1: tabulka nulových bodů aktivní
Data z aktivní tabulky palet, 510	1	-	Aktivní řádek
	2	-	Číslo palety z políčka PAL/PGM
	3	-	Aktuální řádka tabulky palet
	4	-	Poslední řádka NC-programu aktuální palety
Strojní parametr je k dispozici, 1010	Číslo MP	MP-index	Vrácená hodnota = 0: MP není k dispozici Vrácená hodnota = 1: MP je k dispozici

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

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

FN 19: PLC: Předání hodnot do PLC

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

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

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

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

FN 20: WAIT FOR: Synchronizace NC a PLC

Tuto funkci můžete použít pouze se souhlasem výrobce vašeho stroje!

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

Operand PLC	Zkrácené označení	Rozsah adres
Merker (příznak)	**M**	0 až 4999
Vstup	**I**	0 až 31, 128 až 152 64 až 126 (první PL 401 B) 192 až 254 (druhá PL 401 B)
Výstup	**O**	0 až 30 32 až 62 (první PL 401 B) 64 až 94 (druhá PL 401 B)
Čítač	**C**	48 až 79
Časovač	**T**	0 až 95
Byte	**B**	0 až 4095
Slovo	**W**	0 až 2047
Dvojité slovo	**D**	2048 až 4095

V bloku FN 20 jsou dovoleny následující podmínky:

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

Navíc je k dispozici funkce **FN20: WAIT FOR SYNC** (Čekat na synchronizaci). **WAIT FOR SYNC** používejte vždy tehdy, když např. čtete systémová data pomocí **FN18**, která vyžadují synchronizaci v reálném čase. TNC pak zastaví předběžný výpočet a provede následující NC-blok až tehdy, když také NC-program skutečně dosáhne tento blok.

Příklad: Zastavení chodu programu až do okamžiku, kdy PLC nastaví příznak (registr) 4095 na 1.

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

Příklad: Zastavení interního předběžného výpočtu, čtení aktuální pozice v ose X

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 25: PRESET: Nastavení nového vztažného bodu

Tuto funkci můžete naprogramovat pouze tehdy, pokud jste zadali číselný kód 555343, viz „Zadávání kódů”, strana 585.

Pomocí funkce **FN 25: PRESET** můžete během chodu programu nastavit ve volitelné ose nový vztažný bod.

- Zvolení funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu Q (v poli pro číselná zadání, vpravo). Lišta softtlačítek zobrazí funkce Q-parametrů.
- Zvolte přídavné funkce: stiskněte softklávesu ZVLÁŠTNÍ FUNKCE
- Zvolte **FN 25** : přepněte lištu softtlačítek na druhou úroveň, stiskněte softklávesu FN 25 NASTAVIT VZT. BOD
- **Osa?** : zadejte osu, do níž chcete nastavit nový vztažný bod, potvrďte klávesou ENT
- **Hodnota k přepočtu?**: zadejte souřadnici v aktivním souřadném systému, na kterou chcete umístit nový vztažný bod
- **Nový vztažný bod?**: zadejte souřadnici, která má mít přepočtenou hodnotu v novém souřadném systému

Příklad: Umístit na aktuální souřadnici X+100 nový vztažný bod

```
56 FN 25: PRESET = X/+100/+0
```

Příklad: Aktuální souřadnice Z+50 má mít v novém souřadném systému hodnotu -20

```
56 FN 25: PRESET = Z/+50/-20
```

Přídavnou funkcí M104 můžete opět aktivovat poslední vztažný bod nastavený v ručním provozním režimu (viz „Aktivování naposledy nastaveného vztažného bodu: M104” na stranì 342).

9.9 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)
```

9.10 Řetězcové parametry

Funkce pro zpracování řetězců

Zpracování textových řetězců (anglicky string = řetězec znaků) pomocí parametrů **QS** můžete používat k přípravě proměnných řetězců znaků. Tyto řetězce znaků můžete vydávat například funkcí **FN 16:F-PRINT** pro přípravu proměnných protokolů.

Parametru řetězce můžete přiřadit posloupnost znaků (písmen, číslic, speciálních znaků, řídicích znaků a prázdných znaků) o délce až 256 znaků. Přiřazené, popř. načten 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 straně 274).

Ve funkcích Q-parametrů STRING FORMEL a FORMEL jsou obsažené různé funkce ke zpracování parametrů textových řetězců.

Funkce obsažené ve STRING FORMEL	Softtlačítko	Strana
Přiřazení řetězcového parametru	STRING	Strana 313
Řetězení parametrů řetězce		Strana 313
Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru	TOCHAR	Strana 315
Kopírovat část řetězcového parametru	SUBSTR	Strana 316
Kopírovat systémová data obsažená v parametru textového řetězce	SYSSTR	Strana 317

Funkce textových řetězců ve funkci FORMEL	Softtlačítko	Strana
Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu	TONUMB	Strana 319
Prověření řetězcového parametru	INSTR	Strana 320
Přečtení délky řetězcového parametru	STRLEN	Strana 321
Porovnání abecedního pořadí	STRCOMP	Strana 322

Používáte-li funkci STRING FORMEL (VZOREC TEXTOVÉHO ŘETĚZCE), tak je výsledkem provedené výpočetní operace vždy řetězec. Používáte-li funkci FORMEL (VZOREC), tak je výsledkem provedené výpočetní operace vždy číselná hodnota.

Přiřazení řetězcového parametru

Před použitím řetězcových proměnných je musíte nejdříve přiřadit. K tomu použijte příkaz **DECLARE STRING** (DEKLAROVAT ŘETĚZEC).

SPEC FCT

▶ Zobrazte 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:

```
37 DECLARE STRING QS10 = "OBROBEK"
```

Řetězení parametrů řetězce

Pomocí sdružovacích operátorů (řetězcový parametr **II** řetězcový parametr) můžete spojovat několik řetězcových parametrů.

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

ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ

▶ Zvolte funkci STRING FORMEL (Vzorec řetězce)

▶ Zadejte číslo parametru řetězce, v němž má TNC uložit složený řetězec a potvrďte je klávesou ENT

▶ Zadejte číslo parametru řetězce, v němž je uložen **první** částečný řetězec a potvrďte ho klávesou ENT: TNC ukáže symbol řetězení **II**

▶ Potvrďte klávesou E NT

▶ Zadejte číslo parametru řetězce, v němž je uložen **druhý** částečný řetězec a potvrďte je klávesou ENT

▶ Postup opakujte, až máte zvolené všechny spojované části řetězce, klávesou END operaci ukončete

Příklad: QS10 má obsahovat kompletní text z QS12, QS13 a QS14

```
37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Obsahy parametrů:

- **QS12**: **Obrobek**
- **QS13**: **Stav:**
- **QS14**: **Zmetek**
- **QS10**: **Status obrobku: 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.

Q

ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ

TOCHAR

- Zvolte funkce Q-parametrů
- Zvolte funkci STRING FORMEL (Vzorec řetězce)
- Volba funkce pro převod číselné hodnoty do parametru řetězce
- Zadejte číslo nebo požadovaný parametr Q, který má TNC převést, klávesou ENT potvrďte
- Pokud to je požadováno, zadejte počet desetinných míst, který má TNC převést, klávesou ENT potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou ENT a ukončete zadávání klávesou END

Příklad: Parametr Q50 převeďte na parametr řetězce QS11, použijte 3 desetinná místa

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

Kopírovat část parametru řetězce

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



▶ Zvolte funkce Q-parametrů



▶ Zvolte funkci STRING FORMEL (Vzorec řetězce)

▶ 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)

```
37 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 STRING FORMEL (Vzorec řetězce)
- 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.

```
37 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



▶ Volba funkce FORMEL

▶ 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

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Prověření řetězcového parametru

Funkcí **INSTR** můžete prověřit, zda popř. kde je v řetězcovém parametru obsažen jiný řetězcový parametr.



▶ Zvolte funkce Q-parametrů



▶ Volba funkce FORMEL

▶ 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

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```




Zjištění délky řetězcového parametru

Funkce **STRLEN** (DÉLKA ŘETĚZCE) zjistí délku textu, který je uložen ve volitelném řetězcovém parametru.



▶ Zvolte funkce Q-parametrů



▶ Zvolte funkci FORMEL

▶ 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, jehož délku má TNC zjistit a klávesou ENT potvrďte

▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou ENT a ukončete zadávání klávesou END

Příklad: Zjistit délku QS15

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Porovnání abecedního pořadí

Funkcí **STRCOMP** (POROVNÁNÍ RETĚZCŮ) můžete porovnat abecední pořadí řetězcových parametrů.



▶ Zvolte funkce Q-parametrů



▶ Zvolte funkci FORMEL

▶ Zadejte číslo parametru Q, do něhož má TNC uložit výsledek porovnání, a potvrďte je klávesou ENT



▶ Přepínejte lištu softtlačítek



▶ Volba funkce pro porovnání řetězcových parametrů

▶ Zadejte číslo prvního QS-parametru, který má TNC porovnat, klávesou ENT potvrďte

▶ Zadejte číslo druhého QS-parametru, který má TNC porovnat, klávesou ENT potvrďte

▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou ENT a ukončete zadávání klávesou END



TNC vrátí následující výsledek:

- **0**: porovnávané parametry QS jsou identické
- **+1**: první parametr QS leží v abecedě **před** druhým parametrem QS
- **-1**: první parametr QS leží v abecedě **za** druhým parametrem QS

Příklad: Porovnání abecedního pořadí QS12 a QS14

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```




9.11 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 **TOOL DEF**)
- delta-hodnoty DR z tabulky nástrojů
- delta-hodnoty DR z bloku **TOOL CALL**



TNC ukládá aktivní rádius nástroje tak, že platí i po výpadku proudu.

Osa nástroje: Q109

Hodnota parametru Q109 závisí na aktuální ose nástroje:

Osa nástroje	Hodnota parametru
Osa nástroje není definována	Q109 = -1
Osa X	Q109 = 0
Osa Y	Q109 = 1
Osa Z	Q109 = 2
Osa U	Q109 = 6
Osa V	Q109 = 7
Osa W	Q109 = 8

Stav vřetena: Q110

Hodnota parametru Q110 závisí na naposledy programované M-funkci pro vřeteno:

M-funkce	Hodnota parametru
Stav vřetena není definován	Q110 = -1
M3: START vřetena, ve smyslu hodinových ručiček	Q110 = 0
M4: START vřetena, proti smyslu hodinových ručiček	Q110 = 1
M5 po M3	Q110 = 2
M5 po M4	Q110 = 3

Přívod chladicí kapaliny: Q111

M-funkce	Hodnota parametru
M8: ZAP chladicí kapaliny	Q111 = 1
M9: VYP chladicí kapaliny	Q111 = 0

Koeficient přesahu: Q112

TNC přiřadí parametru Q112 koeficient překrytí při frézování kapes (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.



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

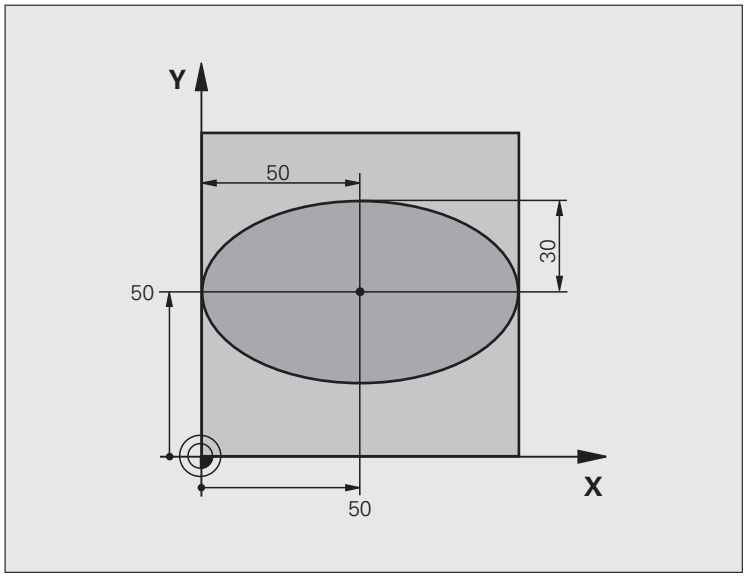
Status měření nástroje sondou TT	Hodnota parametru
Nástroj v toleranci	Q199 = 0,0
Nástroj je opotřeben (LTOL/RTOL překročeno)	Q199 = 1,0
Nástroj je zlomen (LBREAK/RBREAK překročeno)	Q199 = 2,0

9.12 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



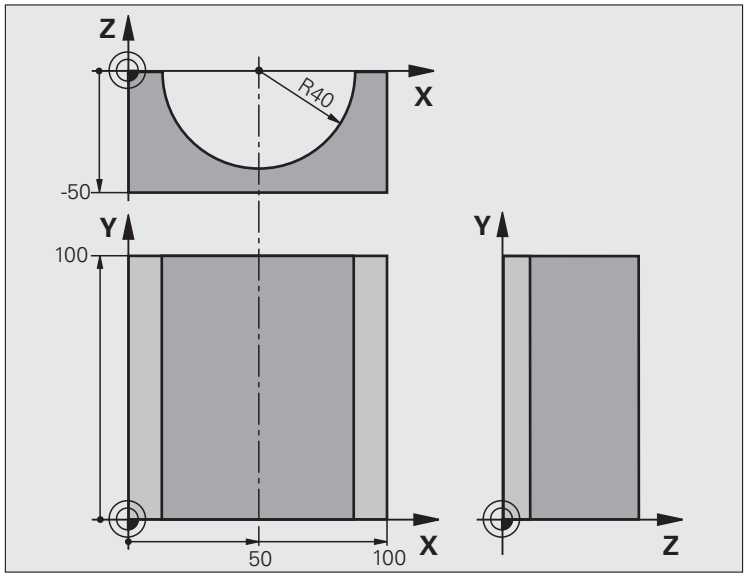
0 BEGIN PGM ELIPSA MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Střed v ose X
2 FN 0: Q2 =+50	Střed v ose Y
3 FN 0: Q3 = +50	Poloosa X
4 FN 0: Q4 = +30	Poloosa Y
5 FN 0: Q5 = +0	Úhel startu v rovině
6 FN 0: Q6 = +360	Úhel konce v rovině
7 FN 0: Q7 = +40	Počet výpočetních kroků
8 FN 0: Q8 = +0	Natočení elipsy
9 FN 0: Q9 = +5	Hloubka frézování
10 FN 0: Q10 = +100	Posuv do hloubky
11 FN 0: Q11 = +350	Frézovací posuv
12 FN 0: Q12 = +2	Bezpečná vzdálenost pro předpolohování
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Definice nástroje
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje
17 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje

18 CALL LBL 10	Vyvolání obrábění
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
20 LBL 10	Podprogram 10: Obrábění
21 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutí nulového bodu do středu elipsy
22 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
23 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
24 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ	Započtení natočení v rovině
25 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
26 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Výpočet úhlového kroku
27 Q36 = Q5	Kopírování úhlu startu
28 Q37 = 0	Nastavení čítače řezů
29 Q21 = Q3 * COS Q36	Výpočet souřadnice X výchozího bodu
30 Q22 = Q4 * SIN Q36	Výpočet souřadnice Y výchozího bodu
31 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Najetí do výchozího bodu v rovině
32 L Z+Q12 R0 FMAX	Předpolohování na bezpečnou vzdálenost v ose vřetena
33 L Z-Q9 R0 FQ10	Najetí na hloubku obrábění
34 LBL 1	
35 Q36 = Q36 + Q35	Aktualizace úhlu
36 Q37 = Q37 + 1	Aktualizace čítače řezů
37 Q21 = Q3 * COS Q36	Výpočet aktuální souřadnice X
38 Q22 = Q4 * SIN Q36	Výpočet aktuální souřadnice Y
39 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Najetí do dalšího bodu
40 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Dotaz zda je hotovo - pokud ne tak skok zpět na LBL 1
41 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ	Zrušení natočení
42 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
43 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Zrušení posunutí nulového bodu
44 CYCL DEF 7.1 X+0	
45 CYCL DEF 7.2 Y+0	
46 L Z+Q12 R0 FMAX	Najetí na bezpečnou vzdálenost
47 LBL 0	Konec podprogramu
48 END PGM ELIPSA MM	

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 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



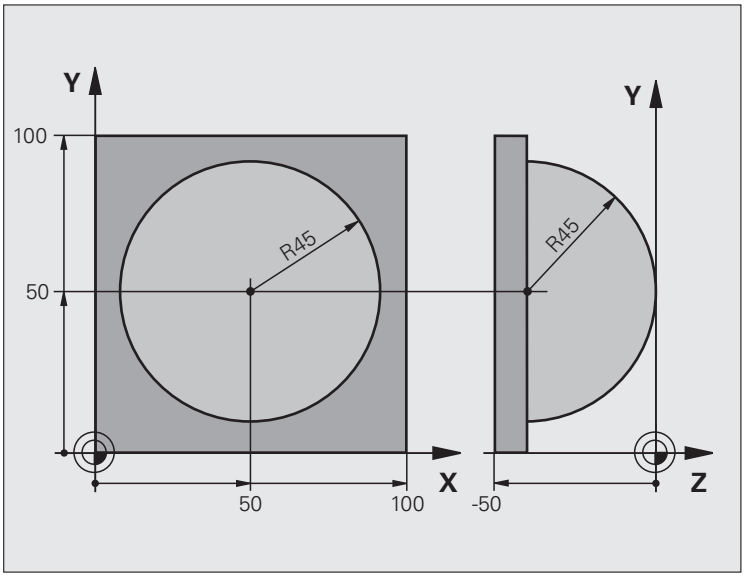
0 BEGIN PGM VÁLEC MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Střed v ose X
2 FN 0: Q2 =+0	Střed v ose Y
3 FN 0: Q3 = +0	Střed v ose Z
4 FN 0: Q4 = +90	Prostorový úhel startu (rovina Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Prostorový koncový úhel (rovina Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Rádius válce
7 FN 0: Q7 = +100	Délka válce
8 FN 0: Q8 = +0	Natočení v rovině X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Přídavek na rádius válce
10 FN 0: Q11 = +250	Posuv přísuvu do hloubky
11 FN 0: Q12 = +400	Posuv při frézování
12 FN 0: Q13 = +90	Počet řezů
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definice neobrobeného polotovaru
15 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Definice nástroje
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje
17 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
18 CALL LBL 10	Vyvolání obrábění
19 FN 0: Q10 = +0	Zrušení přídavku

20 CALL LBL 10	Vyvolání obrábění
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
22 LBL 10	Podprogram 10: Obrábění
23 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Započtení přídavku a nástroje vzhledem k rádiusu válce
24 FN 0: Q20 = +1	Nastavení čítače řezů
25 FN 0: Q24 = +Q4	Kopírování prostorového úhlu startu (rovina Z/X)
26 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Výpočet úhlového kroku
27 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutí nulového bodu do středu válce (osa X)
28 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
29 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
30 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
31 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ	Započtení natočení v rovině
32 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
33 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Předpolohování v rovině do středu válce
34 L Z+5 R0 F1000 M3	Předpolohování v ose vřetena
35 LBL 1	
36 CC Z+0 X+0	Nastavení pólu v rovině Z/X
37 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Najetí do polohy startu na válci se šikmým zapichováním do materiálu
38 L Y+Q7 R0 FQ12	Podélný řez ve směru Y+
39 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aktualizace čítače řezů
40 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualizace prostorového úhlu
41 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Dotaz zda je již hotovo - pokud ano skok na konec
42 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Přejet po aproximovaném “oblouku” pro další podélný řez
43 L Y+0 R0 FQ12	Podélný řez ve směru Y–
44 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aktualizace čítače řezů
45 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualizace prostorového úhlu
46 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Dotaz zda je hotovo - pokud ne tak skok zpět na LBL 1
47 LBL 99	
48 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ	Zrušení natočení
49 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
50 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Zrušení posunutí nulového bodu
51 CYCL DEF 7.1 X+0	
52 CYCL DEF 7.2 Y+0	
53 CYCL DEF 7.3 Z+0	
54 LBL 0	Konec podprogramu
55 END PGM VÁLEC	

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



0 BEGIN PGM KOULE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Střed v ose X
2 FN 0: Q2 =+50	Střed v ose Y
3 FN 0: Q4 = +90	Prostorový úhel startu (rovina Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Prostorový koncový úhel (rovina Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Úhlový krok v prostoru
6 FN 0: Q6 = +45	Rádius koule
7 FN 0: Q8 = +0	Úhel startu natočení v rovině X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Koncový úhel natočení v rovině X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Úhlový krok v rovině X/Y pro hrubování
10 FN 0: Q10 = +5	Přídavek na rádius koule pro hrubování
11 FN 0: Q11 = +2	Bezpečná vzdálenost pro předpolohování v ose vřetena
12 FN 0: Q12 = +350	Posuv při frézování
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definice neobrobeného polotovaru
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+7,5	Definice nástroje
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje
17 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje

18 CALL LBL 10	Vyvolání obrábění
19 FN 0: Q10 = +0	Zrušení přídavku
20 FN 0: Q18 = +5	Úhlový krok v rovině X/Y pro dokončování
21 CALL LBL 10	Vyvolání obrábění
22 L Z+100 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
23 LBL 10	Podprogram 10: Obrábění
24 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Výpočet souřadnice Z pro předpolohování
25 FN 0: Q24 = +Q4	Kopírování prostorového úhlu startu (rovina Z/X)
26 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Korekce rádiusu koule pro předpolohování
27 FN 0: Q28 = +Q8	Kopírování natočení v rovině
28 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Zohlednění přídavku na rádius koule
29 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutí nulového bodu do středu koule
30 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
31 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
32 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
33 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ	Započtení natočení úhlu startu v rovině
34 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
35 LBL 1	Předpolohování v ose vřetena
36 CC X+0 Y+0	Nastavení pólu v rovině X/Y pro předpolohování
37 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Předpolohování v rovině
38 CC Z+0 X+Q108	Nastavení pólu v rovině Z/X, přesazeně o rádius nástroje
39 L Y+0 Z+0 FQ12	Najetí na hloubku

40 LBL 2	
41 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Projetí aproximovaného „oblouku” nahoru
42 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Aktualizace prostorového úhlu
43 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Dotaz zda je oblouk hotov, pokud ne pak zpět na LBL 2
44 LP PR+Q6 PA+Q5	Najetí na koncový úhel v prostoru
45 L Z+Q23 R0 F1000	Vyjetí v ose vřetena
46 L X+Q26 R0 FMAX	Předpolohování pro další oblouk
47 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Aktualizace natočení v rovině
48 FN 0: Q24 = +Q4	Zrušení prostorového úhlu
49 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ	Aktivace nového natočení
50 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
51 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
52 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Dotaz zda je hotovo, pokud ne pak návrat na LBL 1
53 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ	Zrušení natočení
54 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
55 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Zrušení posunutí nulového bodu
56 CYCL DEF 7.1 X+0	
57 CYCL DEF 7.2 Y+0	
58 CYCL DEF 7.3 Z+0	
59 LBL 0	Konec podprogramu
60 END PGM KOULE MM	



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:

STOP

- Naprogramování přerušení chodu programu: stiskněte klávesu STOP
- zadejte přídavnou funkci M

Příklad NC-bloků

```
87 STOP M6
```

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

Přehled

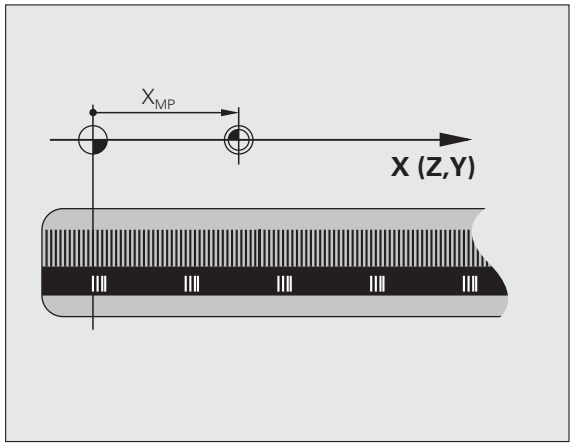
M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci
M0	STOP provádění programu STOP otáčení vřetena VYP chladicí kapaliny			■
M1	Volitelný STOP provádění programu STOP otáčení vřetena VYP chladicí kapaliny			■
M2	STOP provádění programu STOP otáčení vřetena VYP chladicí kapaliny Skok zpět do bloku 1 Smazání zobrazení 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 508.

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 81.

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 správně korekci rádiusu i při M91 nebo M92. Délka nástroje se však **nebere** v úvahu.

Účinek

M91 a M92 působí pouze v těch programových blocích, ve kterých je M91 nebo M92 programována.

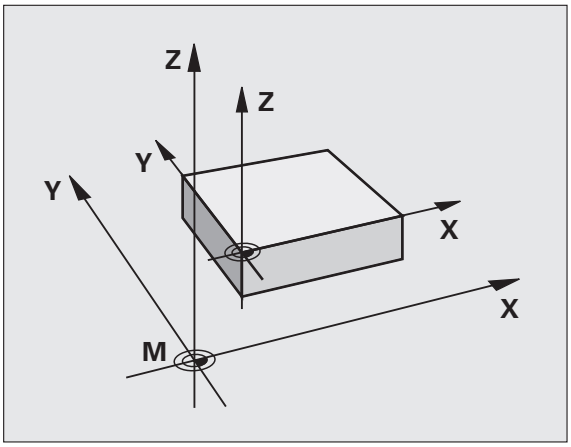
M91 a M92 jsou účinné na začátku bloku.

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 604.

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

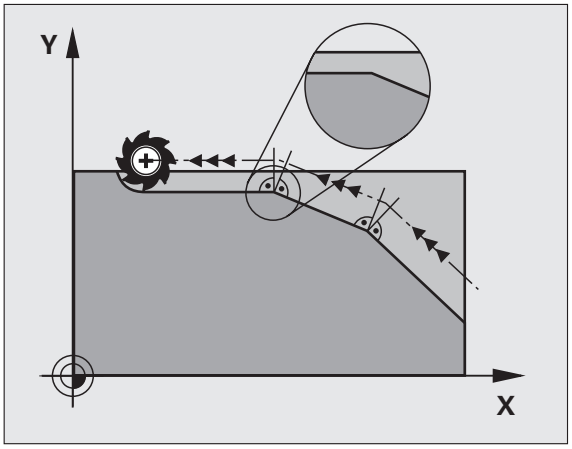
Nástroj pojíždí na rohových přechodech konstantní dráhovou rychlostí: rohy se ohladí a povrch obrobku bude hladší. Navíc se zkrátí čas obrábění.

Příklad použití: plochy složené z krátkých přímkových úseků.

Účinek

M90 je účinná jen v tom programovém bloku, ve kterém je naprogramovaná.

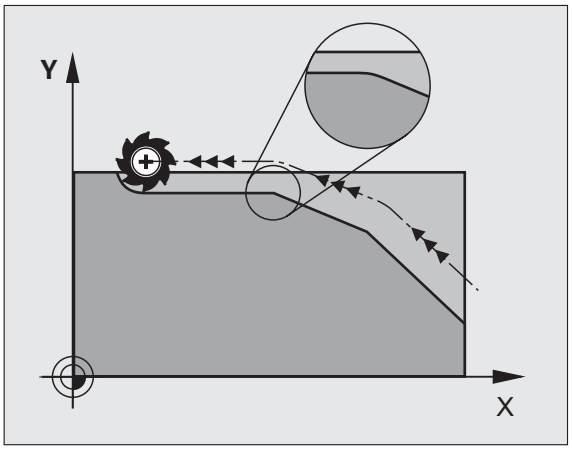
M90 je účinná na začátku bloku. Musí být navolen provoz s vlečnou odchylkou.



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 straně 274).

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.

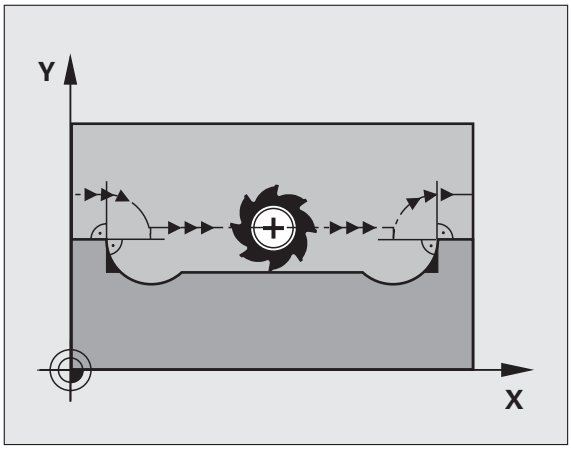
M97 programujte v bloku, ve kterém je definován vnější rohový bod.

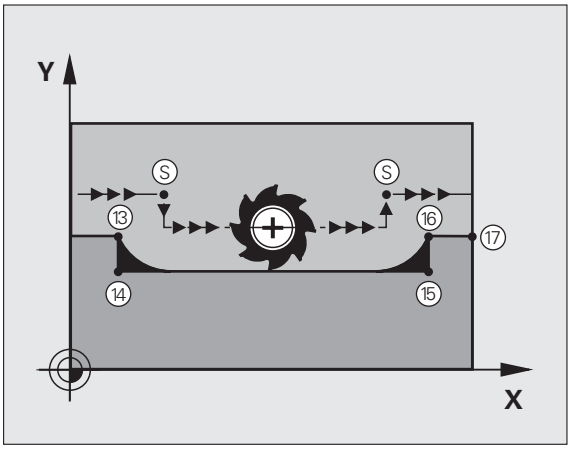
Namísto **M97** byste měli používat podstatně výkonnější funkci **M120 LA** (viz „Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD): M120” na straně 350)!

Účinek

M97 je účinná jen v tom programovém bloku, ve kterém je programovaná.

Roh obrysu se s M97 obrobí pouze neúplně. Případně musíte roh obrysu doobrobit menším nástrojem.





Příklad NC-bloků

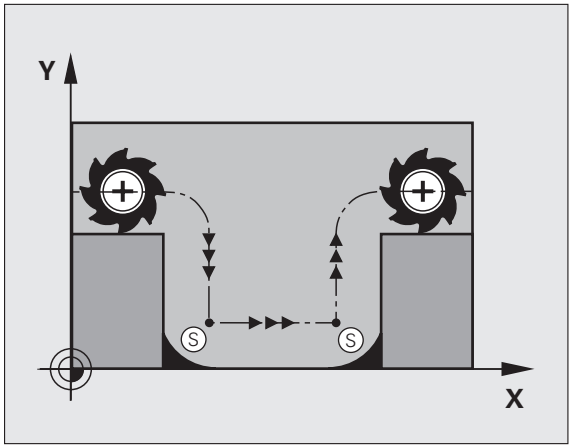
5 TOOL DEF L ... R+20	Velký rádius nástroje
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Najetí na bod obrysu 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Obrobení malých obrysových stupňů 13 a 14
15 L IX+100 ...	Najetí na bod obrysu 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Obrobení malých obrysových stupňů 15 a 16
17 L X... Y...	Najetí na bod obrysu 17

Úplné obrobení otevřených rohů obrysu: M98

Standardní chování

TNC zjistí na vnitřních rozích průsečík frézovacích drah a z tohoto bodu přejíždí nástrojem v novém směru.

Je-li obrys na rozích otevřený, vede to k neúplnému obrobení:



Chování s M98

S přídavnou funkcí M98 přejede TNC nástrojem tak daleko, aby byl skutečně obroben každý bod obrysu:

Účinek

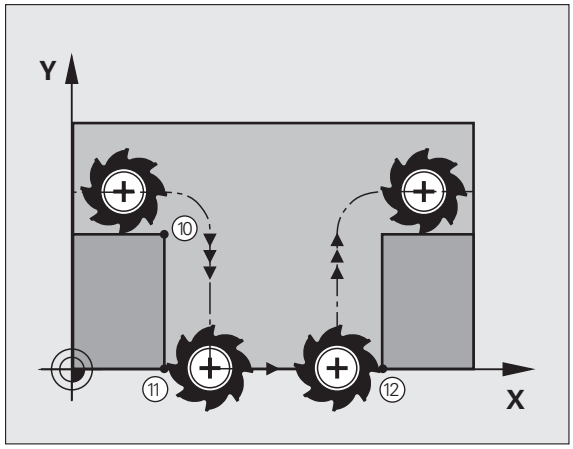
M98 působí pouze v těch programových blocích, ve kterých je M98 programovaná.

M98 je účinná na konci bloku.

Příklad NC-bloků

Najetí bodů obrysu 10, 11 a 12 za sebou:

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```



Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: M103

Standardní chování

TNC pojíždí nástrojem nezávisle na směru pohybu naposledy programovaným posuvem.

Chování s M103

TNC zredukuje dráhový posuv, pokud nástroj pojíždí v záporném směru osy nástroje. Posuv při zanořování FZMAX se vypočítává z naposledy programovaného posuvu FPROG a z koeficientu F%:

FZMAX = FPROG x F%

Zadání M103

Zadáte-li v polohovacím bloku M103, pak TNC pokračuje v dialogu a dotáže se na koeficient F.

Účinek

M103 je účinná na začátku bloku.
Zrušení M103: znovu naprogramujte M103 bez koeficientu

M103 působí i při aktivní naklopené rovině obrábění. Redukce posuvu pak působí při pojezdu v záporném směru **naklopené** osy nástroje.

Příklad NC-bloků

Posuv při zanořování činí 20 % posuvu v rovině.

...	Skutečný dráhový posuv (mm/min):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

Posuv v milimetrech na otáčku vřetena: M136

Standardní chování

TNC pojíždí nástrojem posuvem F v mm/min, který byl definován v programu.

Chování s M136

V palcových programech není povolená M136 v kombinaci s nově zavedeným alternativním posuvem FU.

Při aktivní M136 nesmí být vřeteno regulováno.

Při funkci M136 TNC nepojíždí nástrojem v mm/min, nýbrž posuvem F definovaným v programu v milimetrech na otáčku vřetena. Změníte-li otáčky pomocí override vřetena, TNC posuv automaticky přizpůsobí.

Účinek

M136 je účinná na začátku bloku.

M136 zrušíte naprogramováním M137.

Rychlost posuvu u kruhových oblouků: M109/M110/M111

Standardní chování

TNC vztahuje programovanou rychlost posuvu k dráze středu nástroje.

Chování u kruhových oblouků s M109

TNC udržuje u vnitřního a vnějšího obrábění kruhových oblouků konstantní posuv na břitu nástroje.

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 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

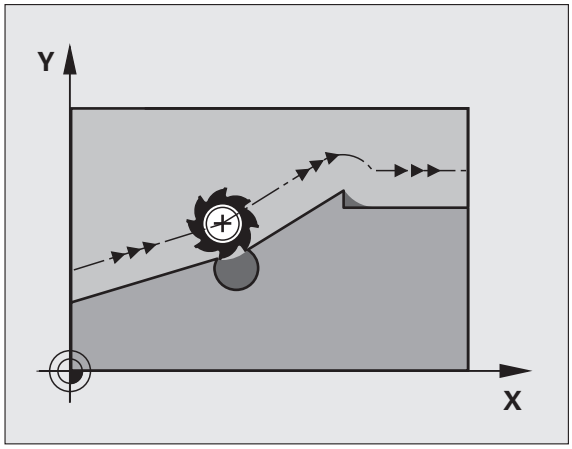
Standardní chování

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 straně 345) 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 **RL** nebo **RR**. M120 je účinná od tohoto bloku do doby, kdy

- zrušíte korekci rádiusu pomocí **R0**
- naprogramujete M120 LA0
- naprogramujete M120 bez LA
- vyvoláte pomocí **PGM CALL** jiný program
- cyklem **19** nebo funkcí PLANE nakloníte obráběcí rovinu

M120 je účinná na začátku bloku.

Omezení

- Opětné najetí na obrys po externím/interním Stop smíte provést pouze funkcí 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 **RND** a **CHF**, smí bloky před a za **RND**, popř. **CHF** obsahovat pouze souřadnice roviny obrábění
- Najíždíte-li na obrys tangenciálně, musíte použít funkci APPR LCT; blok s APPR LCT smí obsahovat pouze souřadnice roviny obrábění
- Odjíždíte-li od obrysu tangenciálně, musíte použít funkci DEP LCT; blok s DEP LCT smí obsahovat pouze souřadnice roviny obrábění
- Před použitím dále uvedených funkcí musíte zrušit M120 a korekci rádiusu:
  - cyklus **32** Tolerance
  - cyklus **19** Obráběcí rovina
  - funkce PLANE
  - M114
  - M128
  - M138
  - M144
  - FUNKCE TCPM
  - WRITE TO KINEMATIC

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:

```
L X+0 Y+38,5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```

M118 působí vždy v původním souřadném systému, i když je aktivní funkce naklápění roviny obrábění!

M118 je účinná rovněž v provozním režimu Polohování s ručním zadáváním!

Je-li M118 aktivní, pak není při přerušení programu k dispozici funkce RUČNÍ POJÍŽDĚNÍ!

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

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```

M140 působí i když je aktivní funkce naklopení 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 **END PGM** (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 u předvýpočtu a startu z bloku N dovolena.

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 straně 162).

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.

M15 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.

10.5 Přídavné funkce pro laserové řezací stroje



11

Programování:
Speciální funkce

11.1 Přehled speciálních funkcí

TNC nabízí pro nejrůznější aplikace následující výkonné speciální funkce:

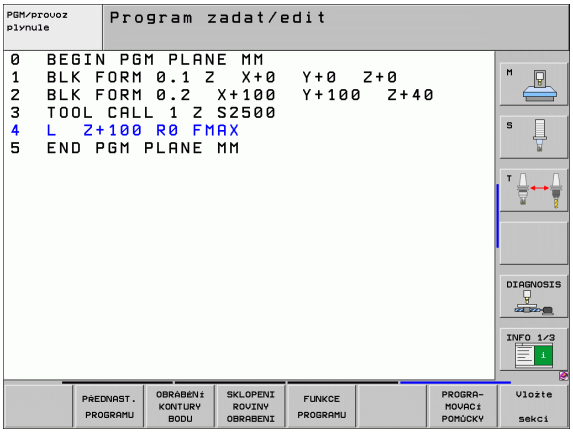
Funkce	Popis
Dynamické monitorování kolize DCM s integrovanou správou upínadel (volitelný software)	Strana 365
Globální nastavení programu GS (volitelný software)	Strana 380
Adaptivní řízení posuvu AFC (volitelný software)	Strana 391
Práce s textovými soubory	Strana 409
Práce s tabulkami řezných podmínek	Strana 414
Práce s volně definovatelnými tabulkami	Strana 420

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



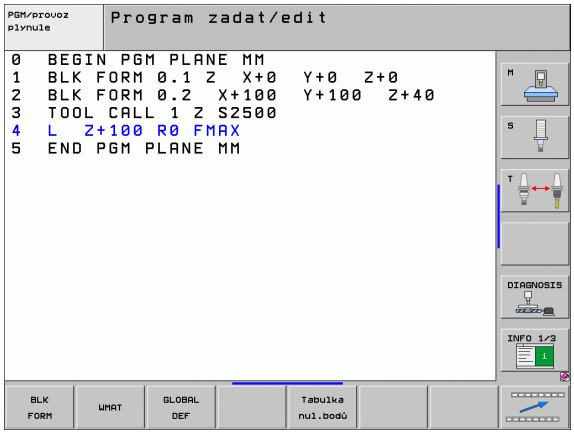
Funkce	Softtlačítko	Popis
Definice programových předvoleb	PŘEDNAST. PROGRAMU	Strana 363
Funkce pro obrábění obrysu a bodů	OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU	Strana 363
Definování funkce **PLANE**	SKLOPENÍ ROVINY OBRÁBĚNÍ	Strana 429
Definování různých funkcí popisného dialogu	FUNKCE PROGRAMU	Strana 364
Používání programovacích pomůcek	PROGRA-MOVACÍ POMŮCKY	Strana 364
Definování členícího bodu	Vložte sekci	Strana 138

Nabídka Programových předvoleb

PŘEDNAST. PROGRAMU

▶ Zvolte nabídku Programových předvoleb

Funkce	Softtlačítko	Popis
Definování neobrobeného polotovaru	BLK FORM	Strana 99
Definování materiálu	WMAT	Strana 415
Definování globálních parametrů cyklů	GLOBAL DEF	Viz Příručka uživatele cyklů
Výběr tabulky nulových bodů	Tabulka nul.bodů	Viz Příručka uživatele cyklů

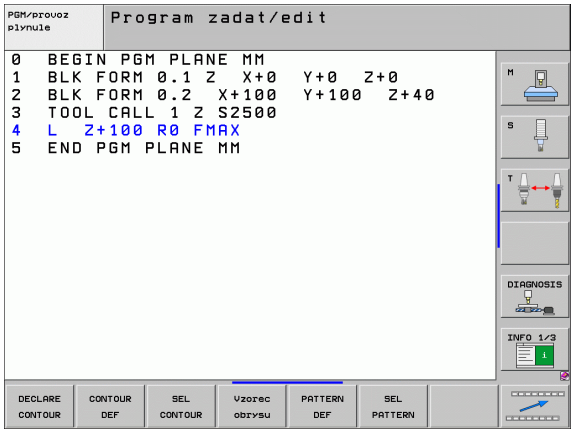


Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů

OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU

▶ Zvolte nabídku funkcí pro obrábění obrysu a bodů

Funkce	Softtlačítko	Popis
Přiřazení popisu obrysu	DECLARE CONTOUR	Viz Příručka uživatele cyklů
Definování jednoduchého obrysového vzorce	CONTOUR DEF	Viz Příručka uživatele cyklů
Výběr definice obrysu	SEL CONTOUR	Viz Příručka uživatele cyklů
Definování složitého obrysového vzorce	Vzorec obrysu	Viz Příručka uživatele cyklů
Definování pravidelného obráběcího plánu	PATTERN DEF	Viz Příručka uživatele cyklů
Výběr souboru bodů s obráběcími pozicemi	SEL PATTERN	Viz Příručka uživatele cyklů

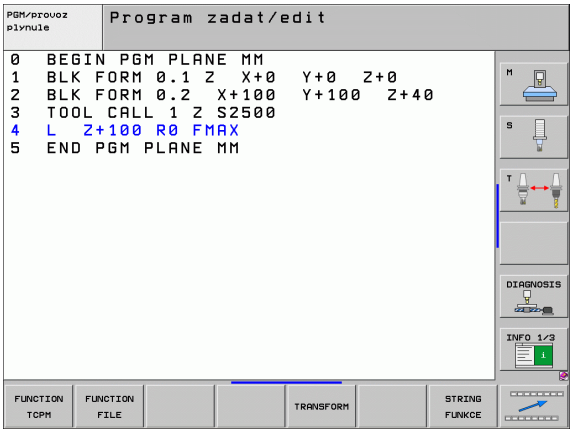


Definování nabídek různých funkcí popisného dialogu

FUNKCE PROGRAMU

▶ Výběr nabídky k definování různých funkcí popisného dialogu

Funkce	Softtlačítko	Popis
Definování polohování rotačních os	FUNCTION TCPM	Strana 450
Definování funkcí souborů	FUNCTION FILE	Strana 406
Definování transformací souřadnic	TRANSFORM	Strana 407
Definování funkcí textových řetězců	STRING FUNKCE	Strana 312



Nabídka programovacích pomůcek

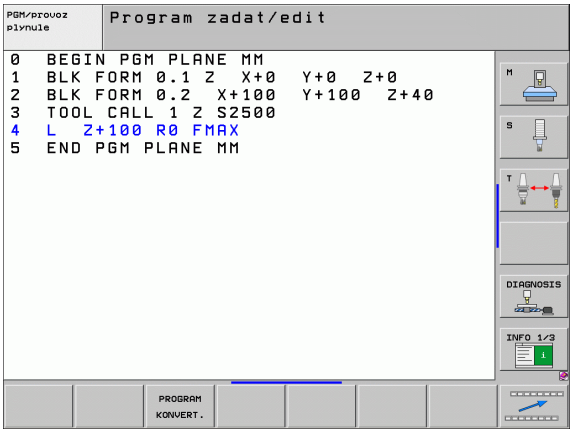
PROGRAMOVACÍ POMŮCKY

▶ Výběr nabídky programovacích pomůcek

PROGRAM KONVERT.

▶ Výběr nabídky pro převod/konverzi souborů

Funkce	Softtlačítko	Popis
Strukturovaná konverze programů FK do H	Přeložit FK->H STRUKTURA	Strana 224
Nestrukturovaná konverze programů FK do H	Přeložit FK->H LINEARNI	Strana 224
Vytvoření vratného programu	Přeložit PGM .FWD .REV	Strana 402
Filtrování obrysů	Přeložit	Strana 405



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 straně 370).

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 straně 168).

Kromě toho můžete integrovat do monitorování kolize také jednoduchá upínadla (viz „Monitorování upínadel (volitelný software DCM)” na straně 372).

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.



Pozor nebezpečí kolize!

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.

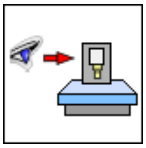
Pohyby, které vzdálenost zmenšují nebo nechávají stejnou, nejsou povolené (dokud je aktivní monitorování kolize).

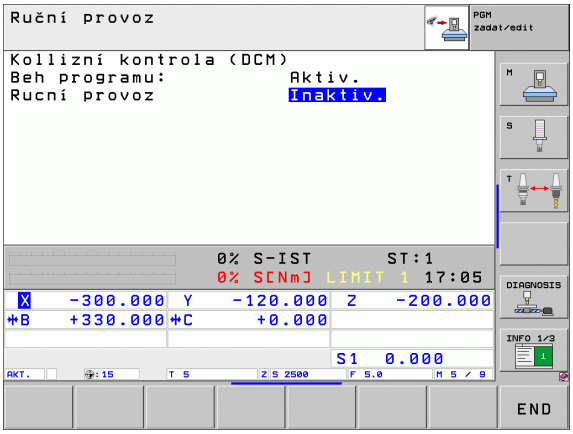
Vypnutí monitorování kolize

Pokud musíte vzdálenost mezi objekty sledovanými na kolizi zmenšit (z prostorových důvodů), tak se musí monitorování kolize vypnout.

Pozor 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 stranì 353)a M150(viz „Potlačení hlášení koncového spínače: M150” na stranì 357) mohou vést k nenaprogramovaným pohybům, pokud při zpracování těchto funkcí TNC rozpozná kolizi!

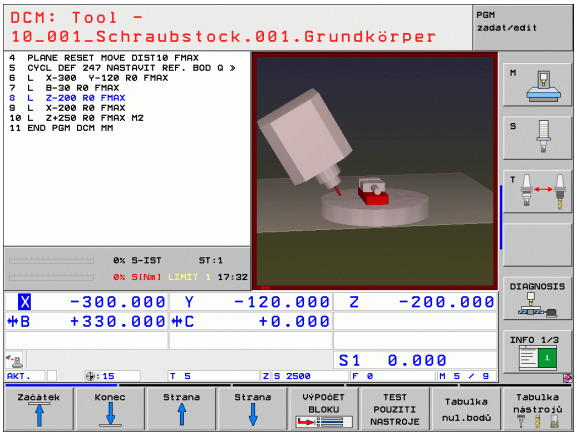
TNC kontroluje pohyby po blocích, takže vydává kolizní výstrahu v tom bloku, který by způsobil kolizi a přeruší chod programu. Redukce posuvu, jako v ručním provozu, se obecně neprovádí.

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 straně 80).

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

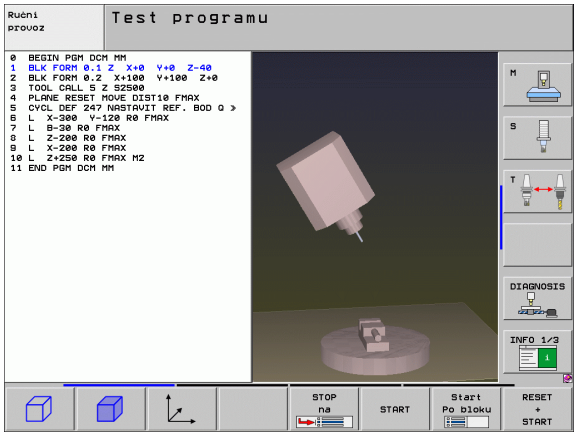
Touto funkcí můžete provést kontrolu na kolizi již před zpracováním.

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 straně 604)!



- 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	

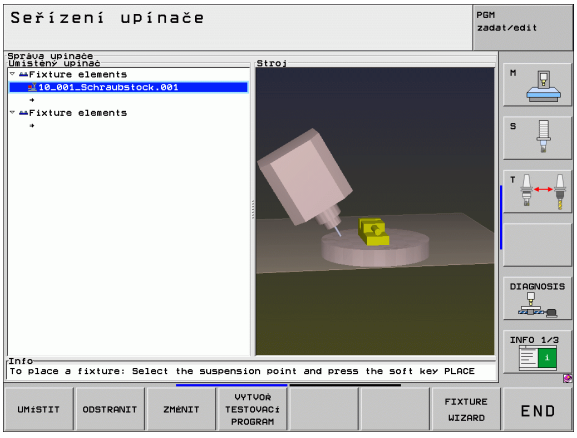
11.3 Monitorování upínadel (volitelný software DCM)

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 straně 373), 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**
  Pomocí FixtureWizard (fixture = angl. upínací zařízení) definujete přesné rozměry upínadla pomocí parametrizace jeho předlohy. FixtureWizard je dispozici jako vlastní PC-Tool a je k dispozici také v rámci správy upínadel TNC. Vytváří umístitelná upínadla s konkrétními, od vás definovanými rozměry (viz „Parametrizace upínadel: FixtureWizard” na straně 374). 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 straně 376)
- **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 straně 378)

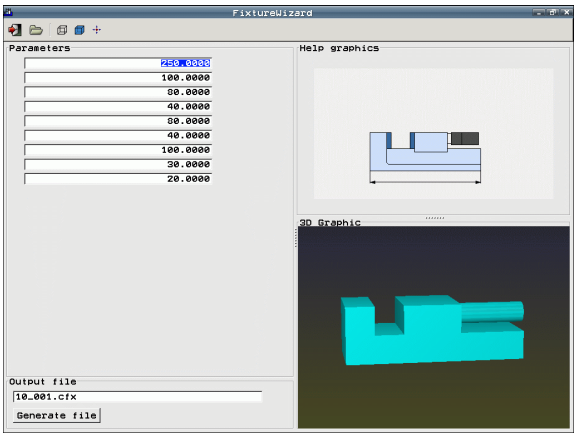
Předlohy upínadel

Předlohy upínadel získáte od fy HEIDENHAIN nebo od výrobce vašeho stroje. Tyto předlohy musíte zkopírovat do adresáře **TNC:\system\fixture\JH**. Tam pak můžete vaše upínací prostředky parametrizovat

HEIDENHAIN průběžně rozšiřuje knihovnu upínadel. Pokud nenajdete žádnou vhodnou předlohu, sdělte nám to prosím e-mailem. E-mailová adresa: **service.nc-pgm@heidenhain.de**.

Parametrizace upínadel: FixtureWizard

Pomocí FixtureWizard připravíte z předlohy upínadla skutečné upínadlo s přesnými rozměry. Předlohy upínadel nabízí HEIDENHAIN na své webové stránce, popř. je můžete získat také od výrobce vašeho stroje.



Před spuštěním FixtureWizard musíte zkopírovat parametrizované předlohy upínadel na TNC!

FixtureWizard je alternativně k dispozici také jako separátní PC-Tool, pokud si vaše upínadla nepřejete parametrizovat přímo ve vašem řídicím systému.



- Vyvolejte monitorování 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 řezné 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 pomocí tažení 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	
Obnovení výchozí pozice 3D-náhledu	

Umístění upínadel na stroji

Před umístěním upínadla vyměňte dotykovou sondu!

SPANNMIT. VERWALTUNG

▶ Vyvolejte monitorování upínadel

UMISTIT

▶ 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

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 527

▶ 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.

FERTIG-STELLEN

▶ 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

Nebezpečí kolize!

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!



- Vyvolejte monitorování upínadel
- Myší nebo směrovými klávesami zvolte upínadlo, které si přejete změnit: TNC označí barevně vybrané upínadlo ve strojním náhledu



- 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

Nebezpečí kolize!

Když upínadlo odstraníte, tak TNC ho již nadále nemonitoruje i když je stále ještě upnuté na strojním stole! Pozor na možné kolize!



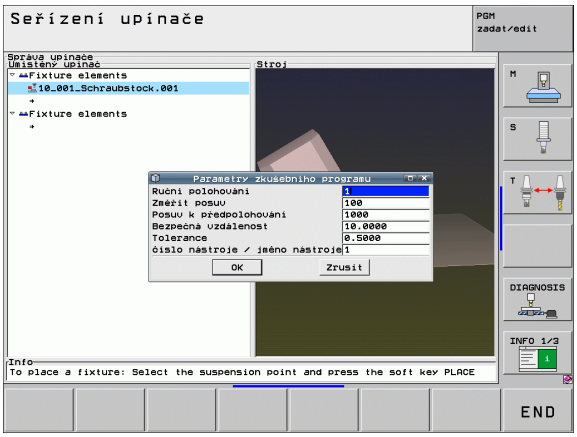
- Vyvolejte monitorování upínadel
- Myší nebo směrovými klávesami zvolte upínadlo, které si přejete odstranit: TNC označí barevně vybrané upínadlo ve strojním náhledu



- Odstranění zvoleného upínadla
- Odstranění potvrďte softtlačítkem ANO nebo akci zrušte softtlačítkem NE

Kontrola pozice změřeného upínadla

Ke kontrole změřeného upínadla můžete nechat TNC vytvořit kontrolní program. Testovací 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 program zásadně vždy do adresáře **TNC:\system\FixtureMes**.

SPANNMIT. VERWALTUNG

- Vyvolejte monitorování upínadel

- V okně **Umístěná upínadla** označte zkoušené upínadlo myší: TNC znázorní vybrané upínadlo ve 3D-náhledu s jinou barvou

CREATE TEST 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 zadání 0 bis 3000

- **Polohovací posuv**:
  Polohovací posuv v mm/min pro najíždění jednotlivých měřicích pozic. Rozsah zadání 0 bis 99999.999

- **Bezpečná vzdálenost**:
  Bezpečná vzdálenost k měřicímu bodu, kterou má TNC dodržovat při předpolohování. Rozsah zadání 0 bis 99999.9999
- **Tolerance**:
  Maximálně povolená odchylka mezi cílovou a skutečnou pozicí daného zkušebního bodu. Rozsah zadání: 0 až 99999,999. Překročí-li zkušební bod toleranci, vydá TNC chybové hlášen.
- **Číslo nástroje / Název nástroje**:
  Číslo nástroje nebo název dotykové sondy. Rozsah zadání 0 až 32 767,9 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 ručním předpolohování dotykové sondy do bezpečné výšky. Postupujte podle pokynů v pomocné okně

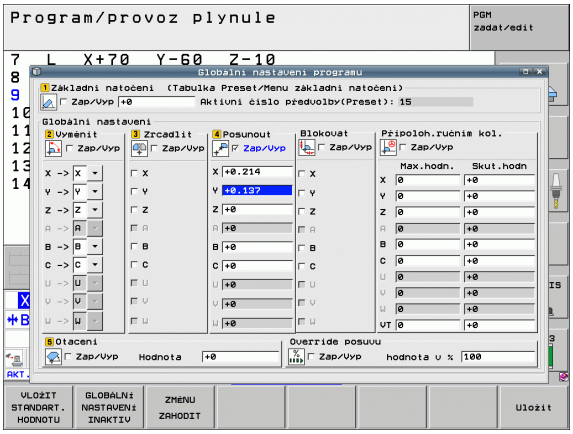
I

- 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)

11.4 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, kter 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 straně 567). 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 straně 574).

K dispozici jsou následující Globální nastavení programu:

Funkce	Icon (Ikona)	Strana
Základní natočení		Strana 385
Zaměnit osy		Strana 386
Přídavné, aditivní posunutí nulového bodu		Strana 387
Sloučené zrcadlení		Strana 387
Sloučené natočení		Strana 388
Zablokování os		Strana 388
Definice Proložení ručního kolečka, také ve virtuálním směru osy		Strana 389
Definice globálně platného koeficientu posuvu		Strana 388

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.

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 420 (viz „Elektronické ruční kolečko HR 420” na straně 501). Volba počtu virtuálních os nástrojů je u HR 420 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	
Funkci zapnout/vypnout, pokud je ohnisko v Checkboxu (seznam se zaškrtávacími políčky)	
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 v Nabídce základního natočení nebo ve sloupci ROT aktivního vztažného bodu tabulky Preset. **Jinak TNC nastaví tam zanesené základní nastavení jako aktivní**	
Všechny změny od posledního vyvolání formuláře zrušit	
Vypnout všechny aktivní funkce, zůstanou zachovány zadané, popř. nastavené hodnoty	
Uložit všechny změny a zavřít formulář	

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 straně 574).

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 straně 574).

- 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 straně 574).

- 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 tlačítka 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 straně 574).

Zablokování os

Touto funkcí můžete zablokovat všechny aktivní osy. TNC pak při zpracování programu neprovádí žádné pohyby v osách, které jste zablokovali.

Nebezpečí kolize!

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 tlačítko SPACE. Nový stisk tlačítka 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 straně 574).

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 straně 574).

Maximální dráha pojezdu, definovaná již v NC-programu funkcí **M118**, se přepíše 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 straně 574).

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 420 můžete také zvolit osu VT, abyste mohli proloženě pojíždět ve směru virtuální osy (viz „Volba osy k pojíždění" na straně 502).

Také v přídavném zobrazení stavu (záložka **POS**) ukazuje TNC hodnotu pojezdu ve virtuální ose s vlastní indikací pozice **VT**.



TNC dezaktivuje ujetou hodnotu ve virtuálním směru osy, jakmile vyvoláte nový nástroj.

Ve virtuálním směru osy můžete proloženě pojíždět ručním kolečkem pouze při vypnutém DCM.

TNC redukuje posuv proložených pohybů os natáčení v závislosti na zadané maximální hodnotě ve virtuální ose VT. Jinak by mohlo docházet při pojezdu rotačních os k překračování rychloposuvu v lineárních osách X, Y nebo Z.

11.5 Adaptivní řízení posuvu AFC (volitelný software)

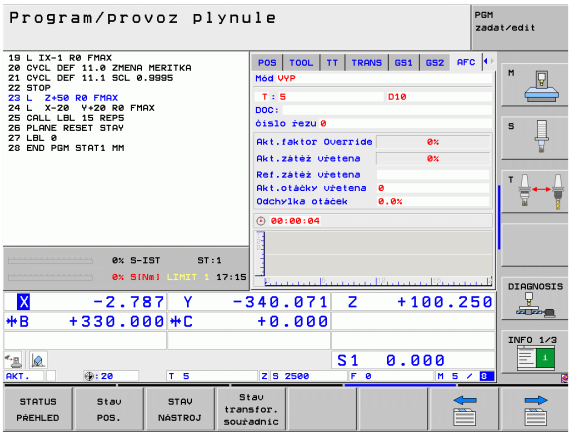
Použití

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 maximáln 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 zadání: 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.
POUT	Výkon vřetene, při kterém má TNC rozpoznat výstup z obrobku. Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naučené referenční zátěži. Doporučená hodnota: 8%

Sloupec	Funkce
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

Během zkušebního řezu zkopíruje TNC nejdříve základní nastavení pro každý krok obrábění, definované v tabulce AFC.TAB, do souboru **<název>.H.AFC.DEP**. **<Název>** přitom odpovídá názvu NC-programu, pro který jste zkušební řez provedli. 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 straně 393) 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 straně 398).

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 provozní 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 straně 601).

Aktivace / dezaktivace AFC

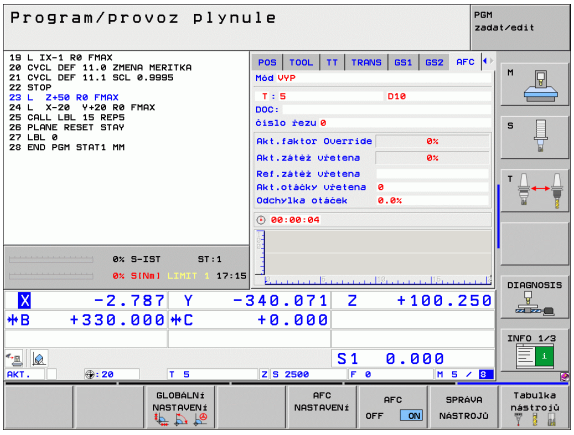








- Zvolte režim **Plynulé provádění programu**
- Přepínejte lištu softtlačítek
- Aktivace adaptivního řízení posuvu: nastavte softtlačítko na ZAP, TNC ukáže v indikaci pozice symbol AFC (viz „Zobrazení stavu” na straně 81)
- Vypnutí adaptivního řízení posuvu: nastavte softtlačítko na VYP



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 straně 89). Navíc ukazuje TNC v indikaci pozice symbol .

Soubor protokolu

Během zkušebního řezu ukládá TNC různé informace pro každý krok obrábění do souboru **<název>.H.AFC2.DEP**. **<Název>** přitom odpovídá názvu NC-programu, pro který jste zkušební řez provedli. 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

AFC NASTAVENÍ

▶ Zvolte tabulku nastavení AFC

VYHODNO-CENÍ TABULKY

▶ 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.

11.6 Vytvoření vratného programu

Funkce

Touto funkcí TNC můžete obrátit směr obrábění obrysu.

Mějte na paměti, že TNC bude možná potřebovat mnohonásobek volné paměti na pevném disku, než je velikost souboru s převáděným programem.

PGM MGT

▶ Zvolte program, jehož směr obrábění si přejete obrátit

SPEC FCT

▶ Zvolte Speciální funkce

PROGRA-MOVACÍ POMŮCKY

▶ Zvolte programovací pomůcky

PROGRAM KONVERT.

▶ Zvolte lištu softtlačítek s funkcemi pro převádění programů

Přeložit PGM .FWD .REV

▶ Vytvoření normálního a vratného programu

Název nově vytvořeného vratného souboru se skládá ze starého názvu souboru s příponou **_rev**. Příklad:

- Název souboru s programem, jehož směr obrábění se má otočit: **CONT1.H**
- Název souboru se zpětným programem, který TNC vytvoří: **CONT1_rev.h**

Aby mohl vytvořit vratný program, musí TNC nejdříve vytvořit linearizovaný dopředný program, tzn. program v němž jsou všechny obrysové prvky zrušeny. Tento program je také zpracovatelný a má název souboru doplněný o **_fwd.h**.

Požadavky na převáděný program

TNC otočí pořadí všech **Bloků pojezdu**, které se v programu vyskytují. Následující funkce se do **Vratného programu** nepřevezmou:

- Definice neobrobeného polotovaru
- Vyvolání nástrojů
- Cykly přepočtů souřadnic
- Obráběcí a snímací cykly
- Vyvolání cyklů **CYCL CALL**, **CYCL CALL PAT**, **CYCL CALL POS**
- Přídavné funkce **M**

Heidenhain proto doporučuje převádět pouze ty programy, které obsahují čistě popis obrysu. Povolené jsou všechny na TNC programovatelné dráhové funkce, včetně bloků FK. Bloky **RND** a **CHF** posune TNC tak, aby se tyto mohly opět obrobit na správném místě na obrysu.

Také korekci rádiusu TNC přepočítá do odpovídajícího jiného směru.

Pokud program obsahuje nájezdové a odjezdové funkce **APPR / DEP/RND**, tak vratný program zkontrolujte programovací grafikou. Za určitých geometrických poměrů by mohlo dojít ke vzniku chybných obrysů.

Převáděný program nesmí obsahovat žádné NC-bloky s **M91** ani s **M92**.

Příklad použití

Obrys **CONT1.H** se má frézovat ve více přísuvech. Proto byl pomocí TNC vytvořen dopředný soubor **CONT1_fwd.h** a vratný soubor **CONT1_rev.h**.

NC-bloky

...	
5 TOOL CALL 12 Z S6000	Vyvolání nástroje
6 L Z+100 R0 FMAX	Odjet v ose nástroje
7 L X-15 Y-15 R0 F MAX M3	Předpolohovat v rovině, zapnout vřeteno
8 L Z+0 R0 F MAX	Najet do bodu startu v ose nástroje
9 LBL 1	Nastavit značku
10 L IZ-2.5 F1000	Přírůstkový přísuv do hloubky
11 CALL PGM CONT1_FWD.H	**Vyvolat dopředný program**
12 L IZ-2.5 F1000	Přírůstkový přísuv do hloubky
13 CALL PGM CONT1_REV.H	**Vyvolat vratný program**
14 CALL LBL 1 REP3	Třikrát opakovat část programu od bloku 9
15 L Z+100 R0 F MAX M2	Vyjetí nástroje, konec programu

11.7 Filtrování obrysů (funkce FCL 2)

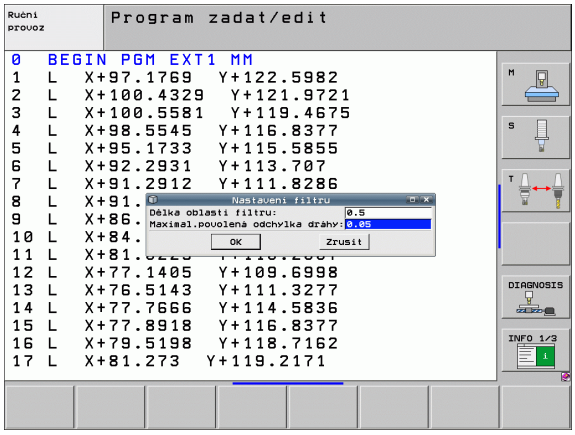
Funkce

Pomocí této funkce TNC můžete filtrovat obrysy, které byly vytvořené na externím programovacím systému a obsahují pouze přímkové bloky. Filtr vyhladí obrys a tím umožní zpravidla rychlejší a plynulejší zpracování.

Na základě originálního programu vytvoří TNC – když jste zadali nastavení filtru – separátní program s filtrovaným obrysem.



- Zvolte program, který si přejete filtrovat
- Zvolte Speciální funkce
- Zvolte programovací pomůcky
- Zvolte lištu softtlačítek s funkcemi pro převádění programů
- Zvolte funkci filtrování: TNC ukáže pomocné okno pro definici nastavení filtru
- Zadejte délku filtrované oblasti v mm (palcové programy: v palcích). Filtrační oblast definuje, vycházeje z daného pozorovaného bodu, skutečnou délku na obrysu (před a za bodem), v jejímž rámci má TNC body filtrovat, potvrďte klávesou ENT.
- Zadejte maximální povolenou odchylku dráhy v mm (palcové programy: v palcích): tolerance, o kterou se filtrovaný obrys může maximálně odchylovat od původního obrysu, potvrďte klávesou ENT.



Filtrovat můžete pouze programy v popisném dialogu. TNC nepodporuje filtrování programů DIN/ISO.

Nově vytvořený soubor může v závislosti na nastavení filtru, obsahovat podstatně více bodů (přímkové bloky) než původní soubor.

Maximální povolená odchylka dráhy by neměla překročit skutečnou rozteč bodů, jinak TNC linearizuje obrys příliš silně.

Filtrovaný program nesmí obsahovat žádné NC-bloky s **M91** ani s **M92**.

Název nově vytvořeného souboru se skládá ze starého názvu souboru s příponou **_flt**. Příklad:

- Název souboru s programem, jehož směr obrábění se má filtrovat: **CONT1.H**
- Název souboru filtrovaného programu, který TNC vytvořil: **CONT1_flt.h**

11.8 Funkce souborů

Použití

Funkcemi **FUNCTION FILE** (Funkce souborů) můžete z NC-programu provádět operace se soubory - kopírování, přesunování a mazání.



Funkce **FILE** (Soubor) nesmíte aplikovat na programy ani na soubory, na které jste se předtím odkazovali s funkcemi **CALL PGM** nebo **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

Definování operací se soubory



▶ Zvolte Speciální funkce



▶ Zvolte programové funkce



▶ Zvolte operace se soubory: TNC zobrazí dostupné funkce.

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

11.9 Definování transformací souřadnic

Přehled

Alternativně můžete namísto cyklu transformace souřadnic 7 **POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU** použít také funkci popisného dialogu **TRANS DATUM**. Stejně jako v cyklu 7 můžete s **TRANS DATUM** přímo programovat hodnoty posunů nebo aktivovat jednu řádku z volitelné tabulky nulových bodů. Navíc máte k dispozici funkci **TRANS DATUM RESET**, s níž můžete jednoduše zrušit aktivní posunutí nulového bodu.

TRANS DATUM AXIS

Funkcí **TRANS DATUM AXIS** definujete posunutí nulového bodu pomocí zadání hodnot v jednotlivých osách. V jednom bloku můžete definovat až 9 souřadnic, přírůstkové zadávání je možné. Při definování postupujte takto:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

TRANSFORM

- Zvolte transformace

TRANS DATUM

- Zvolte posunutí nulového bodu **TRANS DATUM**
- Zadejte posunutí nulového bodu v požadovaných osách, každé potvrďte klávesou ENT.

Példa: NC-blok

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

Absolutně zadané hodnoty se vztahují k tomu nulovému bodu obrobku, který je definován nastavením vztažného bodu nebo pomocí předvolby z tabulky Preset (Tabulka předvoleb).

Přírůstkové hodnoty se vztahují vždy k poslednímu platnému nulovému bodu – tento může již být posunutý.

TRANS DATUM TABLE

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

Példa: NC-blok

```
13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25
```

SPEC FCT

▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

▶ Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

TRANSFORM

▶ Zvolte transformace

TRANS DATUM

▶ Zvolte posunutí nulového bodu **TRANS DATUM**

←

▶ Kurzorem zpět na **TRANS AXIS**

TABULKA .D

▶ Zvolte posunutí nulového bodu **TRANS DATUM TABLE**

▶ Pokud si to přejete, zadejte název tabulky nulových bodů, z níž chcete aktivovat číslo nulového bodu a potvrďte ho klávesou ENT. Pokud si nepřejete definovat žádnou tabulku nulových bodů, tak ho potvrďte klávesou NO ENT.

▶ Zadejte číslo řádku, které má TNC aktivovat, potvrďte ho klávesou ENT.

Pokud jste v bloku **TRANS DATUM TABLE** nedefinovali žádnou tabulku nulových bodů, tak TNC použije tabulku nulových bodů vybranou již předtím v programu pomocí **SEL TABLE** nebo tabulku nulových bodů vybranou během zpracování programu se stavem M.

TRANS DATUM RESET

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

Példa: NC-blok

```
13 TRANS DATUM RESET
```

SPEC FCT

▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

▶ Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

TRANSFORM

▶ Zvolte transformace

TRANS DATUM

▶ Zvolte posunutí nulového bodu **TRANS DATUM**

←

▶ Kurzorem zpět na **TRANS AXIS**

NULOVY BOD POSUNOUT ZRUŠIT

▶ Zvolte posunutí nulového bodu **TRANS DATUM RESET**

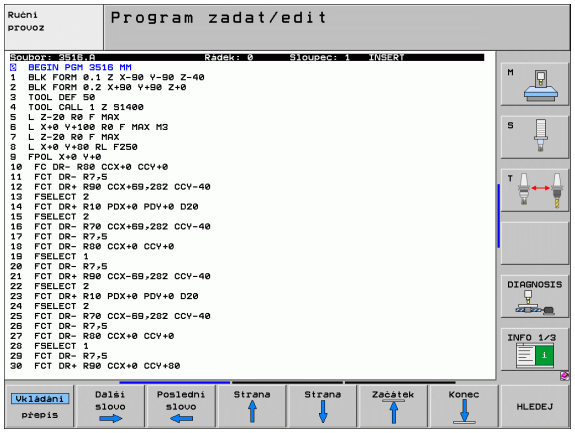
11.10Vytvoření textových souborů

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

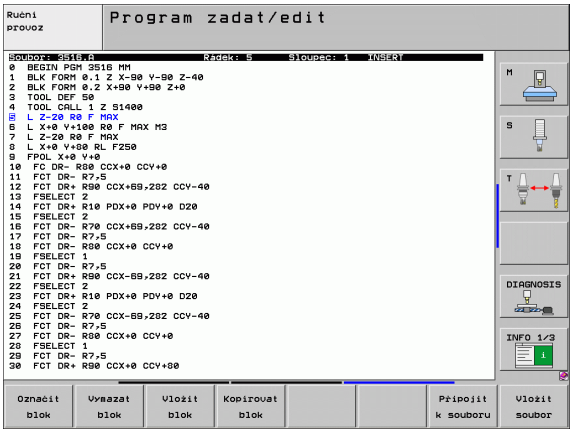
Zpracování textových bloků

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 plně 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

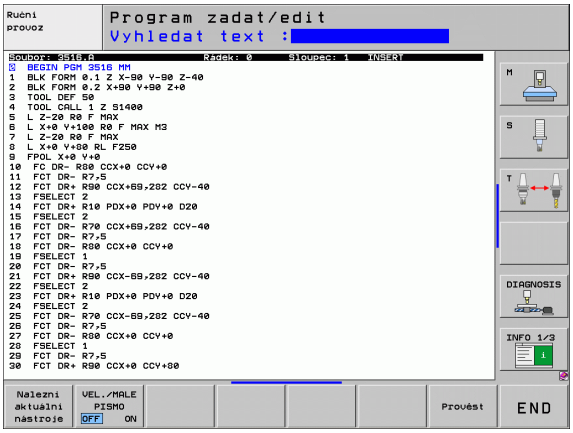
- Posuňte kurzor na to místo v textu, na které chcete vložit jiný textový soubor.

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

11.11 Práce s tabulkami řezných podmínek

Upozornění

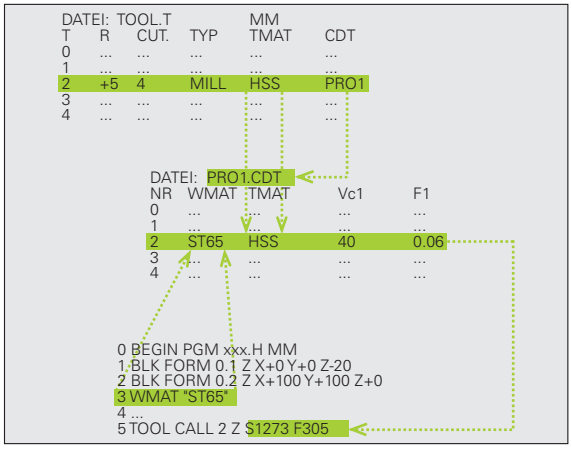
TNC musí být výrobcem stroje připraven pro práci s tabulkami řezných podmínek.

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.

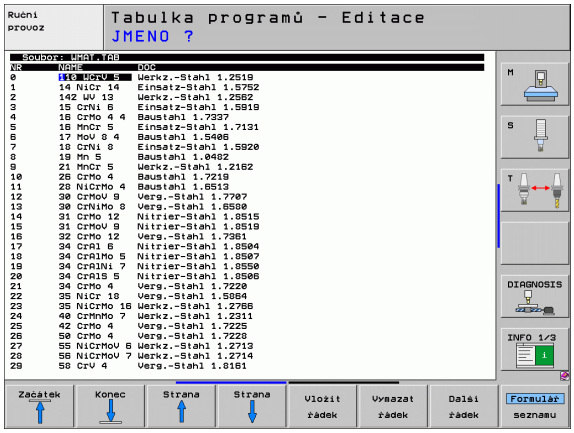
Dříve než necháte TNC automaticky vypočítat řezné podmínky, musíte mít v provozním režimu Testování programu aktivovánu tabulku nástrojů (status S), ze které má TNC převzít nástrojově specifická data.



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 419).

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.

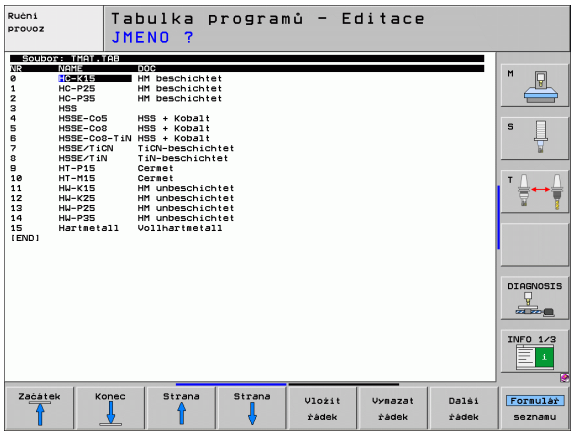
▶ Jak zvolit materiál obrobku: přesuňte světlé pole směrovými klávesami na požadovaný materiál a potvrďte ho klávesou ENT. TNC převezme materiál do bloku WMAT.

▶ 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. Tato TMAT.TAB je standardně uložena v adresáři TNC:\ a může obsahovat libovolné množství názvů 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 nstroje.





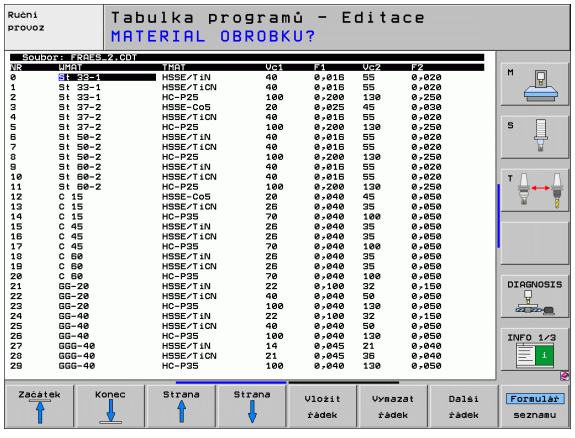
Pokud pozměníte standardní tabulku řezných materiálů, pak ji musíte zkopírovat do jiného adresáře. Jinak budou vaše změny při případné aktualizaci softwaru přepsány standardními daty HEIDENHAIN. Nadefinujte pak cestu v souboru TNC.SYS klíčovým slovem TMAT= (viz „Konfigurační soubor TNC.SYS”, strana 419).

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 rozšiřovat nebo můžete založit libovolně mnoho nových tabulek řezných dat.





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 419).

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 165).

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 **TOOL CALL** dejte přes softtlačítko automaticky vypočítat otáčky vřetena a posuv

Datový přenos tabulek řezných podmínek

Vyšlete-li přes externí datové rozhraní typ souboru .TAB nebo .CDT, uloží TNC s tabulkou i definici struktury této tabulky. Definice struktury začíná řádkem #STRUCTBEGIN a končí řdkem #STRUCTEND. Význam jednotlivých klíčových slov naleznete v tabulce „Strukturní příkaz“ (viz „Volně definovatelné tabulky”, strana 420). 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\
```

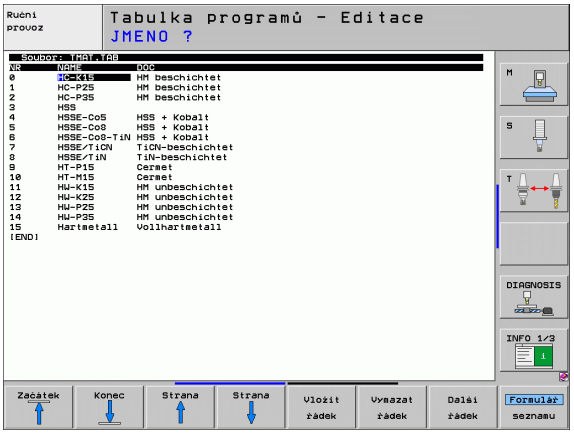
11.12Volně definovatelné tabulky

Základy

Do volně definovatelných tabulek můžete ukládat libovolné informace z NC-programu a číst je. K tomuto účelu jsou k dispozici funkce Q-parametrů **FN 26** až **FN 28**.

Formát volně definovatelných tabulek (tedy jejich sloupců a jejich vlastnosti) můžete měnit pomocí editoru struktury. S ním můžete připravit tabulky, které jsou přesně upravené pro vaši aplikaci.

Dále můžete přepínat mezi tabulkovým náhledem (standardní nastavení) a formulářovým náhledem.



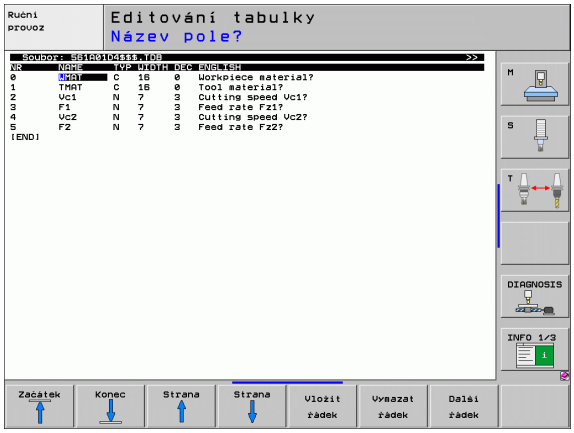
Založení volně definovatelné tabulky

- Zvolte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT
- Zadejte libovolný název souboru s příponou TAB, potvrďte stisknutím klávesy ENT: TNC ukáže pomocné okno s pevně předvolenými formáty tabulek
- Zvolte směrovými klávesami formát tabulky **EXAMPLE.TAB** a potvrďte ho klávesou ENT: TNC otevře novou tabulku, která obsahuje pouze jednu řádku a jeden sloupec
- Abyste upravili tabulku podle vašich potřeb, musíte změnit její formát (viz „Změna formátu tabulky” na straně 421)

Když TNC při otevření nového souboru TAB neukáže žádné pomocné okno, tak musíte nejdříve vytvořit funkcí COPY SAMPLE FILES (Kopírovat soubory vzoru) formáty tabulek. K tomu kontaktujte výrobce vašeho stroje nebo firmu HEIDENHAIN.

Změna formátu tabulky

- Stiskněte softklávesu EDITOVAT FORMÁT (2. úroveň softtlačítek): TNC otevře editační okno, ve kterém je znázorněná struktura tabulky „otočená o 90 °“. Řádek v okně editoru definuje sloupec v příslušné tabulce. Význam strukturního příkazu (položka v záhlaví) naleznete v následující tabulce.



Strukturní příkaz	Význam
NR	Číslo sloupce
NÁZEV	Nadpis sloupce
TYP	**N**: číselné zadání **C**: alfanumerické zadání **L**: hodnota zadání Long (dlouhé) **X**: pevně definovaný formát data a času: **hh:mm:ss dd.mm.rrrr**
WIDTH (Šířka)	Šířka sloupce. U typu **N** včetně znaménka, čárky a desetinných míst. U typu **X** můžete šířkou sloupce rozhodnout, zda má TNC uložit kompletní datum nebo pouze čas
DEC	Počet desetinných míst (max. 4, účinné jen u typu **N**)
ANGLICKY až MAĎARSKY	Dialogy podle jazyka (max. 32 znaků)

TNC může zpracovat maximálně 200 znaků na řádku a maximálně 30 sloupců.

Přidáte-li do stávající tabulky dodatečně sloupec, tak TNC neprovede automaticky odsunutí již zadaných údajů.

Ukončení editoru struktury

- Stiskněte klávesu KONEC (END). TNC převede data, která již byla v tabulce uložena, do nového formátu. Prvky, které TNC nemohl převést do nové struktury, jsou označeny # (například pokud jste zmenšili šířku sloupce).

Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem

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

- Stiskněte softklávesu SEZNAM FORMULÁŘU. TNC přepne do náhledu, který není v softtlačítku světle prosvětlen.

Ve formulářovém náhledu TNC vypíše v levé polovině obrazovky čísla řádků s obsahem prvního sloupce.

V pravé polovině obrazovky můžete měnit data.

- K tomu stiskněte klávesu ENT nebo klepněte kurzorem do zadávacího políčka
- Pro uložení upravených dat stiskněte klávesu KONEC nebo softklávesu ULOŽIT.
- Ke zrušení změn stiskněte klávesu DEL nebo softklávesu PŘERUŠIT.



TNC vyrovná zadávací políčka na pravé straně k levému okraji podle nejdelšího dialogu. Překračuje-li zadávací políčko maximálně zobrazitelnou šířku, objeví se na spodním okraji okna scrollbar (posuvník). Scrollbar můžete ovládat myší nebo softtlačítkem.

FN 26: TABOPEN: otevření volně definovatelné tabulky

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

V NC-programu může být vždy otevřena pouze jedna tabulka. Nový blok s TABOPEN poslední otevřenou tabulku automaticky uzavře.

Otevíraná tabulka musí mít příponu .TAB.

Příklad: Otevřít tabulku TAB1.TAB, která je uložena v adresáři TNC:\DIR1

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TABWRITE: Zapsat do volně definovatelné tabulky

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

V jednom bloku TABWRITE můžete definovat (tzn. popsat) až 8 názvů sloupců. Názvy sloupců musí být mezi horními uvozovkami a musí být odděleny čárkou. Hodnotu, kterou má TNC zapsat do každého sloupce, stanovíte v Q-parametrech.

Můžete popisovat pouze číselná pole tabulky.

Chcete-li v jednom bloku zapsat do několika sloupců, musíte zapisované hodnoty uložit do po sobě následujících čísel Q-parametrů.

Příklad:

Do řádku 5 momentálně otevřené tabulky zapište sloupce Rádius, Hloubka a D. Hodnoty, které se mají do tabulky zapsat, se musí uložit do Q-parametrů Q5, Q6 a Q7.

```
53 FN0: Q5 = 3,75
54 FN0: Q6 = -5
55 FN0: Q7 = 7,5
56 FN 27: TABWRITE 5/“RÁDIUS,HLOUBKA,D“ = Q5
```

FN 28: TABREAD: čtení volně definovatelné tabulky

Pomocí funkce **FN 28: TABREAD** přečtete data z tabulky, kterou jste předtím otevřeli funkcí **FN 26 TABOPEN**.

V jednom bloku TABREAD můžete definovat (tzn. číst) až 8 názvů sloupců. Názvy sloupců musí být mezi horními uvozovkami a musí být odděleny čárkou. Číslo Q-parametru, do něhož má TNC zapsat první přečtenou hodnotu, definujete v bloku **FN 28**.



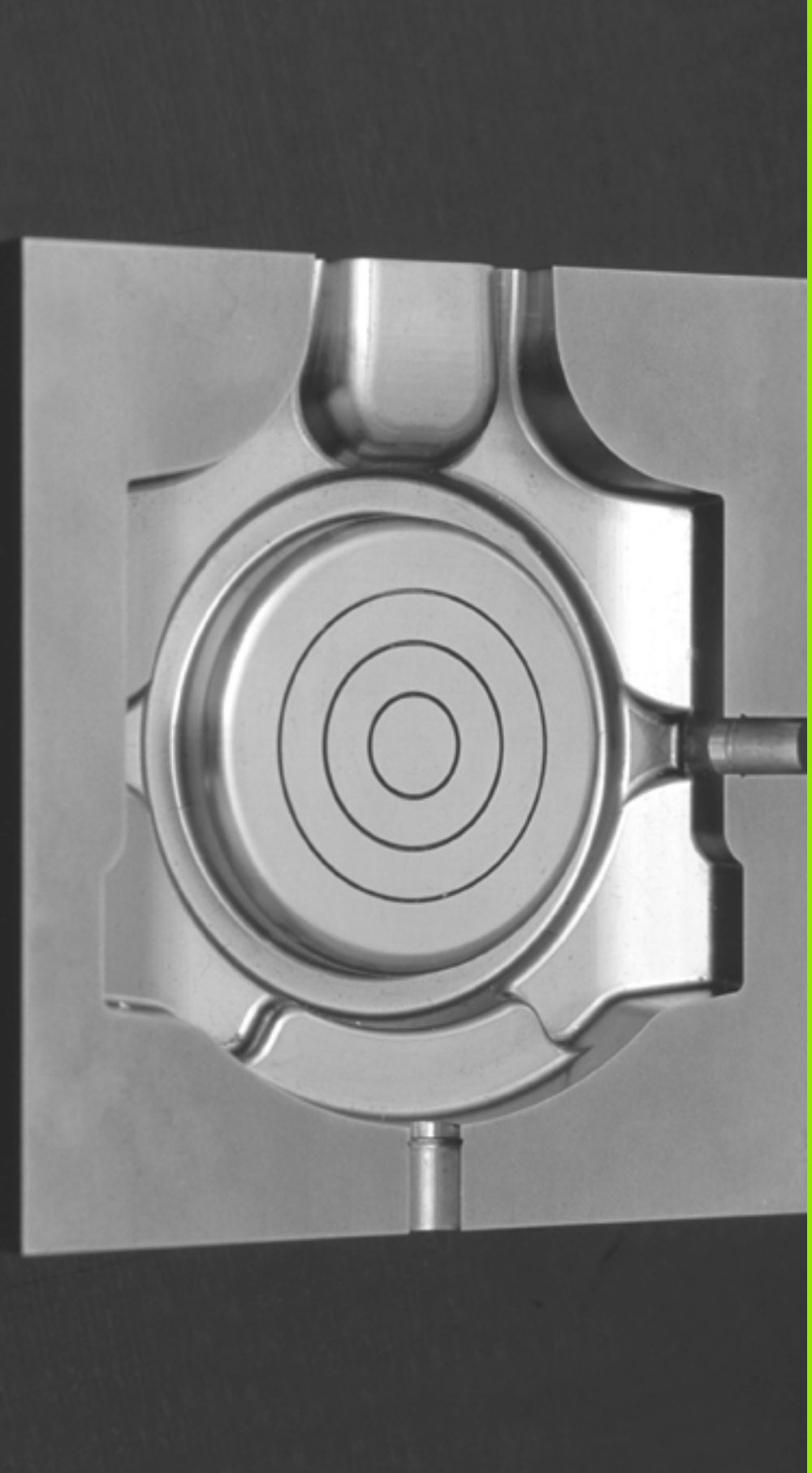
Můžete číst pouze číselná pole tabulky.

Čtete-li více sloupců v jednom bloku, pak TNC ukládá přečtené hodnoty postupně do následujících čísel Q-parametrů.

Příklad:

Z řádku 6 momentálně otevřené tabulky přečtěte sloupce Rádius, Hloubka a D. První hodnotu uložte do Q-parametru Q10 (druhou hodnotu do Q11, třetí hodnotu do Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“RÁDIUS,HLOUBKA,D“
```



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 427
PLANE/M128	Frézování skloněnou frézou	Strana 448
FUNKCE TCPM	Určení chování TNC při polohování os natočení (další vývoj M128)	Strana 450
M116	Posuv os natočení	Strana 455
M126	Pojíždění osami natočení nejkratší cestou	Strana 456
M94	Redukování indikované hodnoty os natočení	Strana 457
M114	Určení chování TNC při polohování os natočení	Strana 458
M128	Určení chování TNC při polohování os natočení	Strana 459
M134	Přesné zastavení při polohování s osami natočení	Strana 462
M138	Výběr naklápěcích os	Strana 462
M144	Započtení kinematiky stroje	Strana 463
Bloky **LN**	Trojrozměrná korekce nástroje	Strana 464
Bloky **SPL**	Spline-interpolace	Strana 471

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	Softtla-čítko	Strana
SPATIAL	Tři prostorové úhly **SPA**, **SPB**, **SPC**		Strana 431
PROJECTED	Dva průmětové úhly **PROPR** a **PROMIN** a jeden úhel rotace **ROT**		Strana 433
EULER	Tři Eulerovy úhly precese (**EULPR**), nutace (**EULNU**) a rotace (**EULROT**)		Strana 435
VEKTOR	Vektor normály k definování roviny a vektor báze k definování směru naklopené osy X		Strana 437
POINTS	Souřadnice tří libovolných bodů naklápěné roviny		Strana 439
RELATIV	Jednotlivý, inkrementálně působící prostorový úhel		Strana 441
AXIAL (AXIÁLNĚ)	Až tři absolutní nebo přírůstkové osové úhly **A**, **B**, **C**		Strana 442
RESET	Zrušení funkce PLANE		Strana 430

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 straně 444)

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.

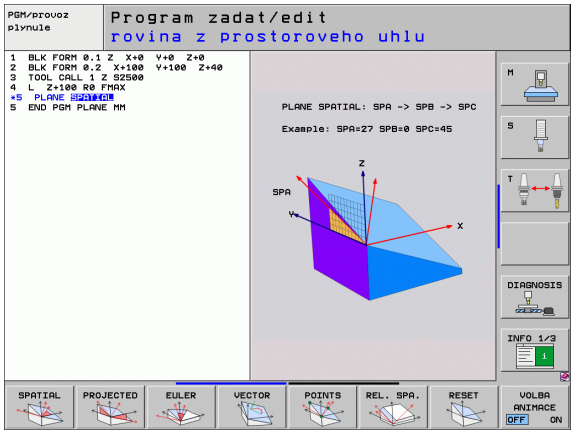
Definování funkce PLANE

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

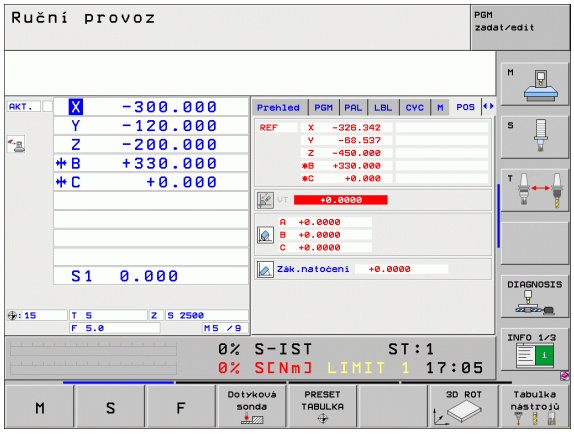
- ▶ Zapněte animaci: nastavte softtlačítko VÝBĚR ANIMACE ZAP/VYP na ZAP
- ▶ Spuštění animace pro různé možnosti definování: stiskněte některou z nabídnutých softkláves, TNC vyznačí stisknuté softtlačítko jinou barvou a spustí příslušnou animaci
- ▶ Převzetí právě aktivní funkce: stiskněte klávesu ENT 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.



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 straně 444)

END

▶ Ukončení zadávání: stiskněte klávesu END

Funkce **PLANE RESET** zcela zruší aktivní funkci **PLANE** – nebo aktivní cyklus **19** – (úhel = 0 a funkce není aktivní). Vícenásobná definice není nutná.

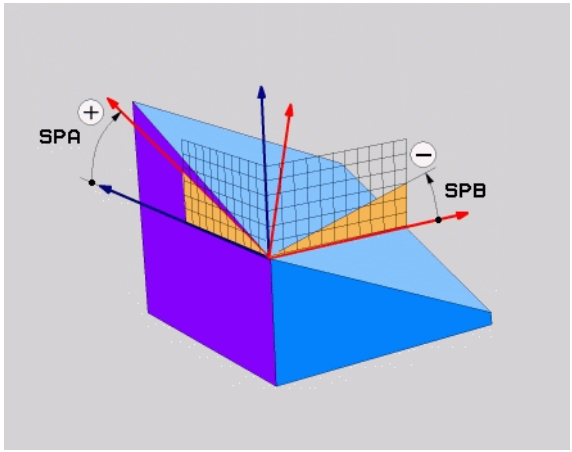
Példa: NC-blok

```
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.

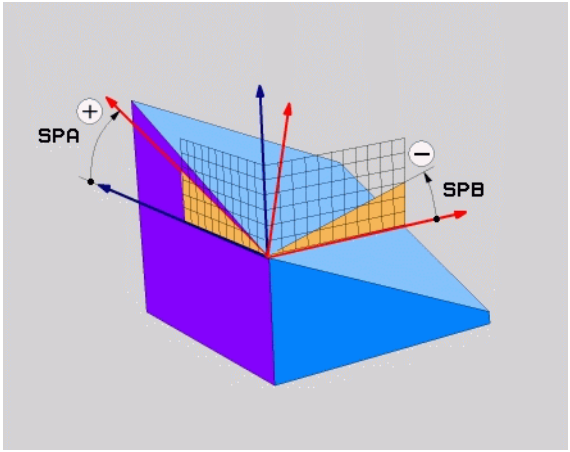
Výše uvedený postup natáčení platí nezávisle na právě aktivní ose nástroje.

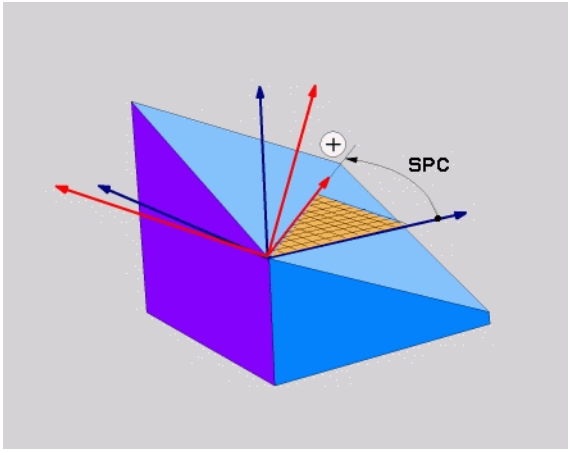
Popis parametrů pro postup při polohování: Viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE”, strana 444.

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 straně 444)





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

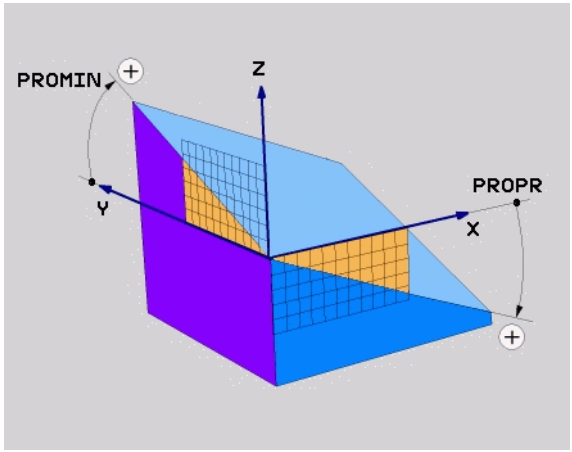
Példa: NC-blok

```
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

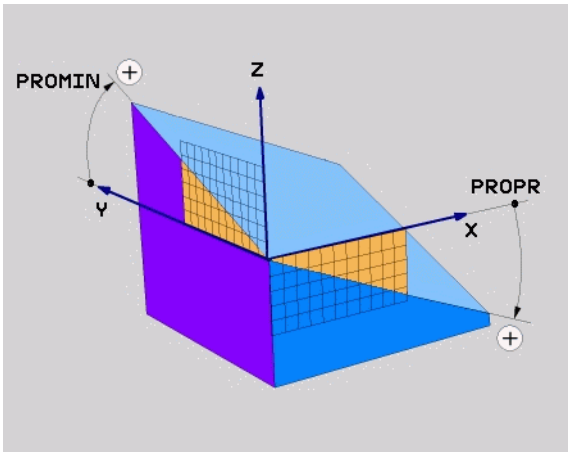
Úhel průmětu můžete použít pouze tehdy, když se definice úhlů vztahuje na pravoúhlý kvádr. Jinak vzniknou na obrobku deformace.

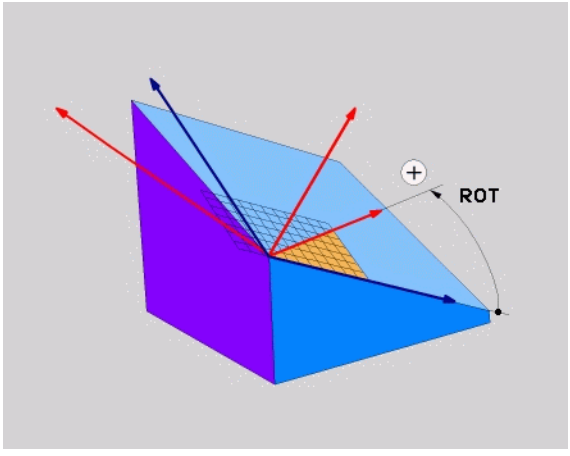
Popis parametrů pro postup při polohování: Viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE”, strana 444.

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 zadání 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 zadání od 0 ° do +360 °.
- Dále k vlastnostem polohování (viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE” na straně 444)





NC-blok

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT
+30 .....
```

Použité zkratky

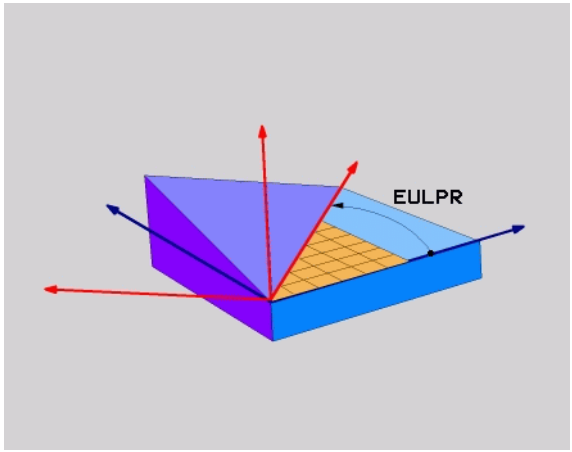
Zkratka	Význam
PROJECTED	Angl. **projected** = průmět
PROPR	**pr**inciple plane: hlavní rovina
PROMIN	**min**or plane: vedlejší rovina
PROROT	angl. **rot**ation: rotace

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

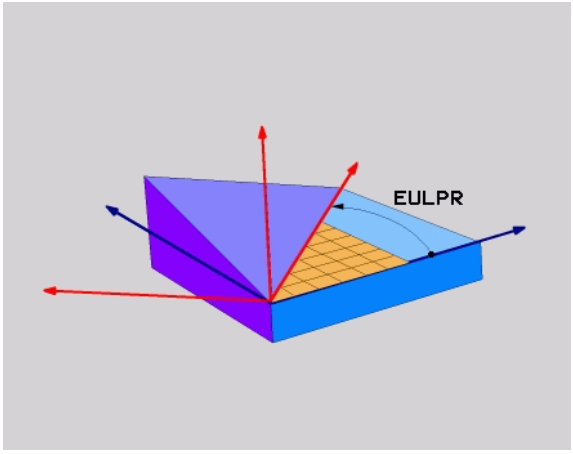
Výše uvedený postup natáčení platí nezávisle na právě aktivní ose nástroje.

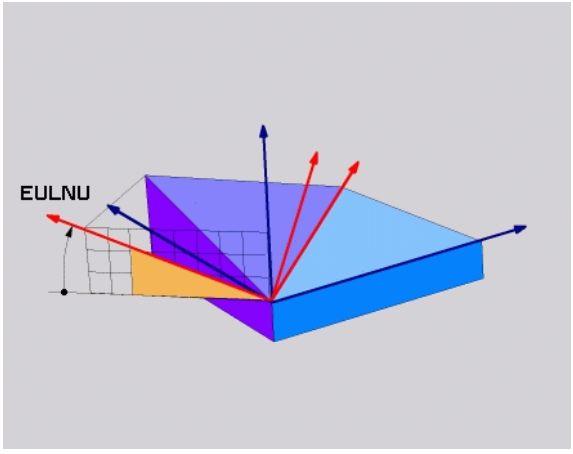
Popis parametrů pro postup při polohování: Viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE”, strana 444.

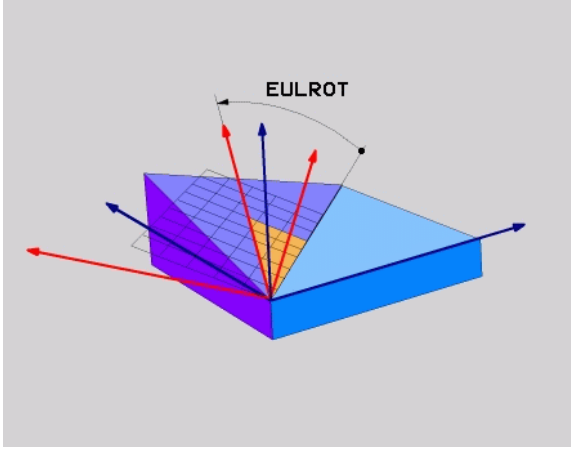
Vstupní parametry



- **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 straně 444)







NC-blok

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

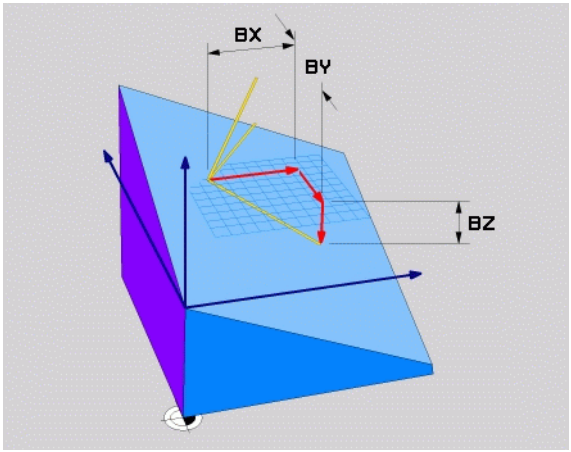
Použité zkratky

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 normovní 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**.

Vektor báze definuje směr osy X v naklopené rovině obrábění, vektor normály určuje směr roviny obrábění a je vůči ní kolmý.

Před programováním dbejte na tyto body

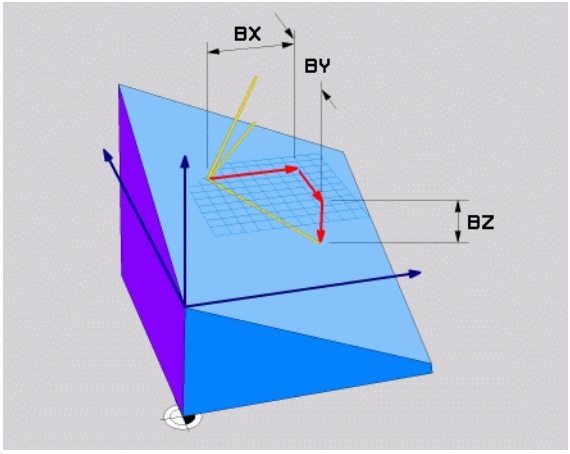
TNC vypočítává interně z vašich údajů vždy normované vektory.

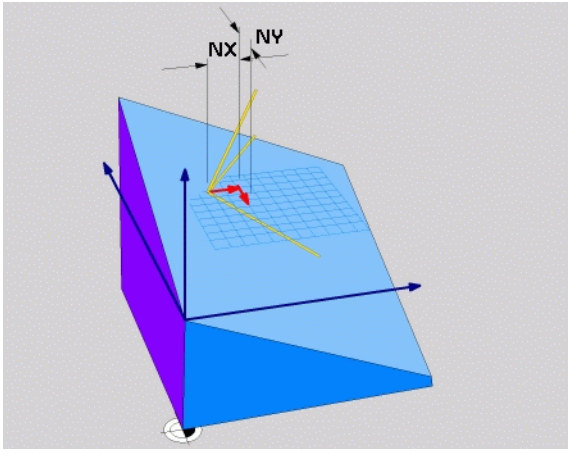
Popis parametrů pro postup při polohování: Viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE”, strana 444.

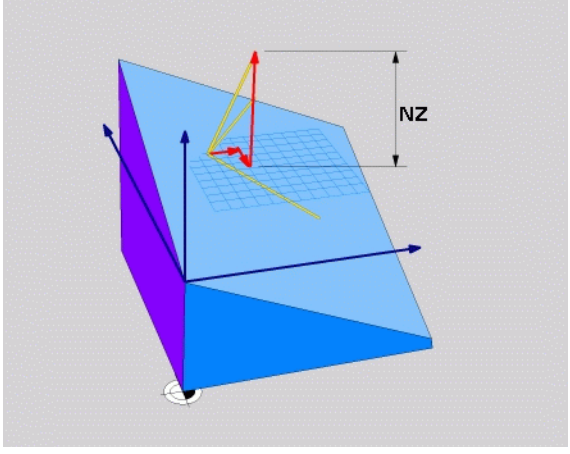
Vstupní parametry



- **Složka X vektoru báze?**: Složka X **BX** vektoru báze B (viz obrázek vpravo nahoře). Rozsah zadání: -99,9999999 až +99,9999999
- **Složka Y vektoru báze?**: Složka Y **BY** vektoru báze B (viz obrázek vpravo nahoře). Rozsah zadání: -99,9999999 až +99,9999999
- **Složka Z vektoru báze?**: Složka Z **BZ** vektoru báze B (viz obrázek vpravo nahoře). Rozsah zadání: -99,9999999 až +99,9999999
- **Složka X vektoru normály?**: Složka X **NX** vektoru normály N (viz obrázek vpravo uprostřed). Rozsah zadání: -99,9999999 až +99,9999999
- **Složka Y vektoru normály?**: Složka Y **NY** vektoru normály N (viz obrázek vpravo uprostřed). Rozsah zadání: -99,9999999 až +99,9999999
- **Složka Z vektoru normály?**: Složka Z **NZ** vektoru normály N (viz obrázek vpravo dole). Rozsah zadání: -99,9999999 až +99,9999999
- Dále k vlastnostem polohování (viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE” na straně 444)







NC-blok

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-
0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 .....
```

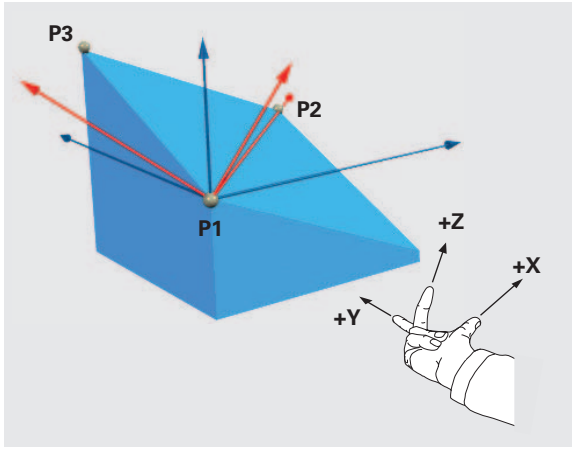
Použité zkratky

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.

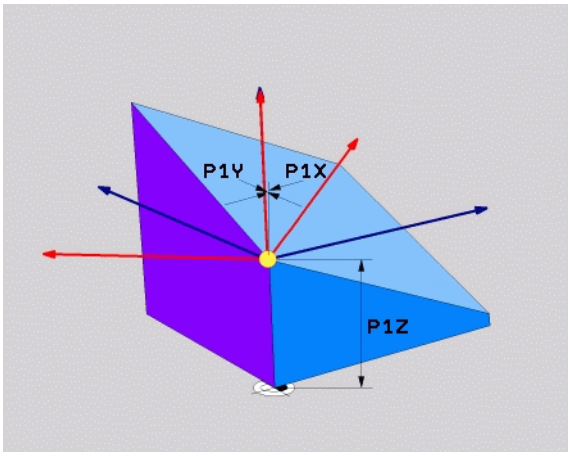
Tyto tři body definují sklon roviny. Polohu aktivního nulového bodu TNC nemění.

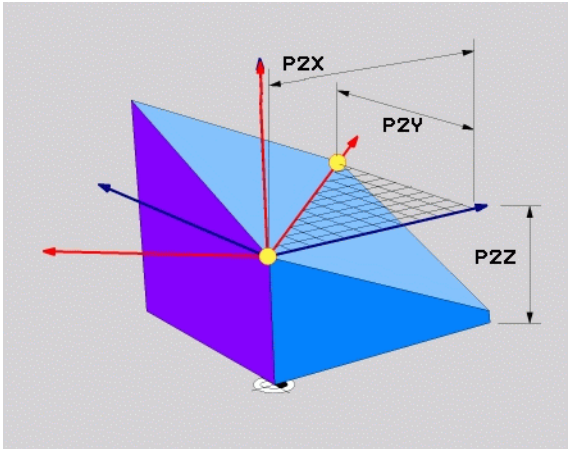
Popis parametrů pro postup při polohování: Viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE”, strana 444.

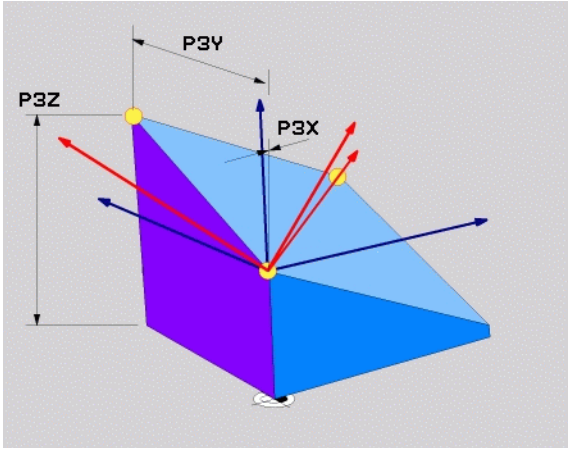
Vstupní parametry



- **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 straně 444)







NC-blok

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

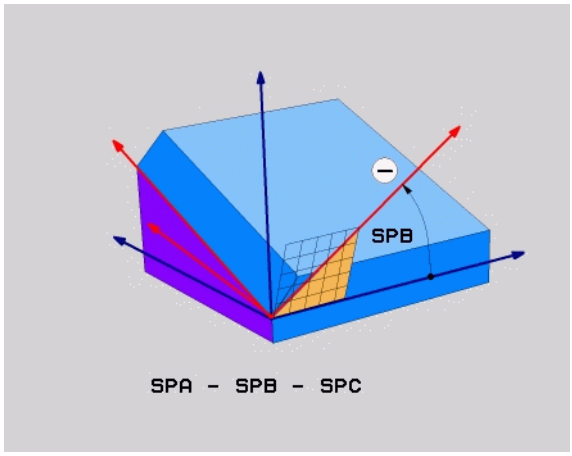
Použité zkratky

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.

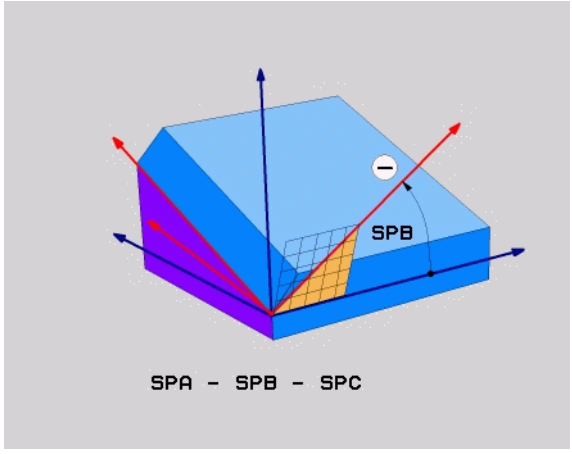
Použijete-li **PLANE RELATIVE** na nenaklopenou rovinu obrábění, pak natočíte tuto nenaklopenou rovinu obrábění jednoduše o prostorový úhel definovaný ve funkci **PLANE**.

Popis parametrů pro postup při polohování: Viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE”, strana 444.

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 zadání: -359,9999 ° až +359,9999 °
- Dále k vlastnostem polohování (viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE” na straně 444)



Použité zkratky

Zkratka	Význam
RELATIV	anglicky**relative** = vztaženo k

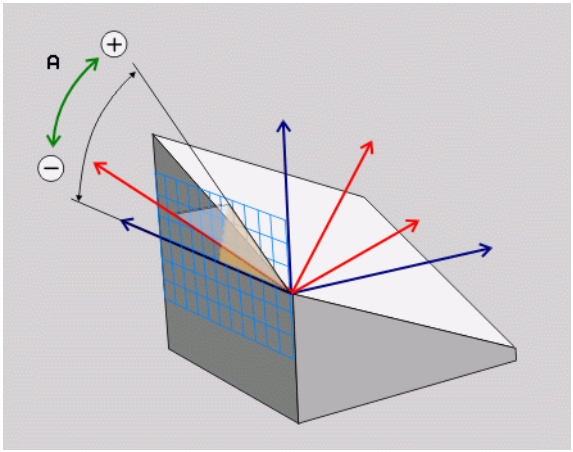
Példa: NC-blok

```
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 444.

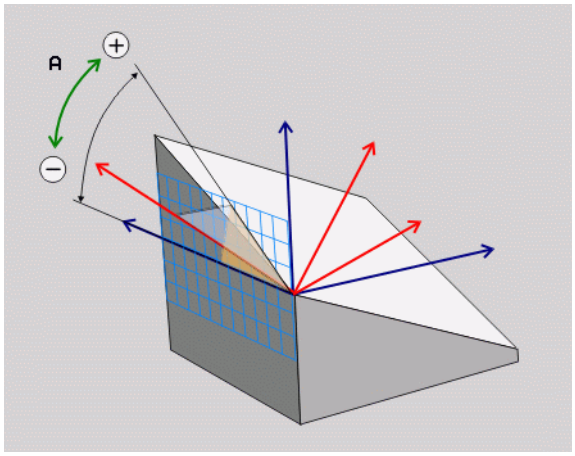
Vstupní parametry



- **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 zadání: -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 zadání: -99999,9999 ° až +99999,9999 °
- **Úhel osy C?**: Úhel, **na který** se má osa C naklopit. Pokud je zadaný přírůstkově, tak úhel **o který** se má osa C z aktuální pozice naklopit dále. Rozsah zadání: -99999,9999 ° až +99999,9999 °
- Dále k vlastnostem polohování (viz „Definování postupu při polohování funkcí PLANE” na straně 444)

Použité zkratky

Zkratka	Význam
AXIÁLNÍ	Anglicky **axial** = osový



Példa: NC-blok

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Definování postupu při polohování funkcí PLANE

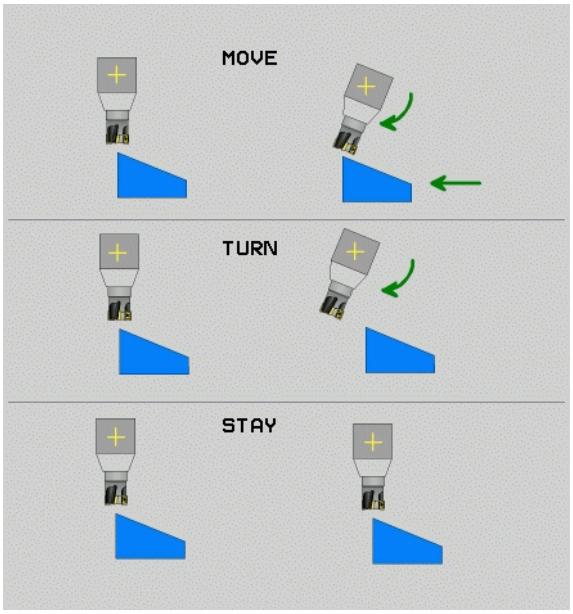
Přehled

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 se polohují pouze osy natočení. TNC neprovede **žádný** vyrovnávací pohyb v lineárních osách.

STAY

- Naklopíte rotační osy v dalším samostatném polohovacím bloku.

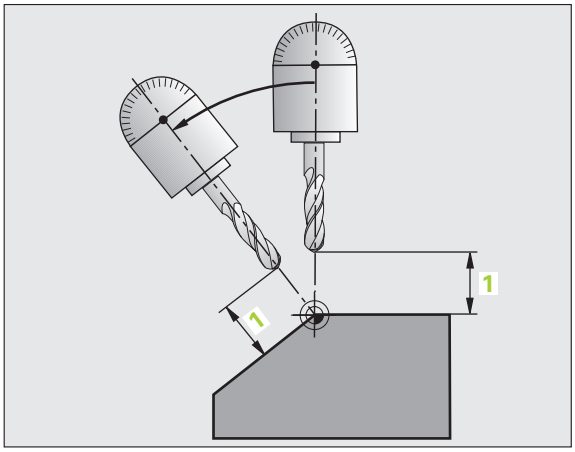
Pokud jste zvolili možnost **MOVE** (funkce **PLANE** má automaticky naklopit s vyrovnávajícím pohybem), musí se definovat ještě dva následně deklarované parametry **Vzdálenost středu otáčení od špičky nástroje** a **Posuv? F=**. Jestliže jste zvolili možnost **TURN** (funkce **PLANE** má naklopit automaticky bez vyrovnávacího pohybu), je nutno definovat ještě následně deklarovaný parametr **Posuv ? F=**. Alternativně k posuvu **F**, definovanému přímo zadáním číselné hodnoty, můžete naklápění nechat provést také s **FMAX** (rychloposuvem) nebo **FAUTO** (posuv z bloku **TOOL CALL**).

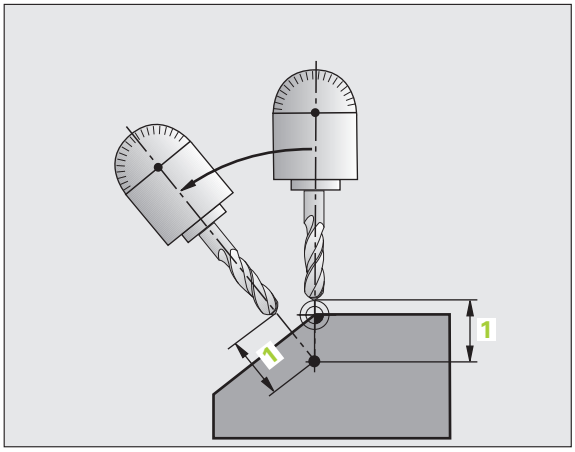
Použijete-li funkci **PLANE AXIAL** ve spojení se **STAY**, tak musíte naklopit osy natočení v samostatném polohovacím bloku po funkci **PLANE**.

- **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.

Mějte na paměti!

- Je-li nástroj před naklopením v udané vzdálenosti od obrobku, pak je nástroj i po naklopení – relativně viděno – ve stejné poloze (viz obrázek vpravo uprostřed), 1 = 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

Naklápění rotačních os v samostatném bloku

Chcete-li naklápět rotační osy v samostatném polohovacím bloku (zvolená opce **STAY**), postupujte takto:

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

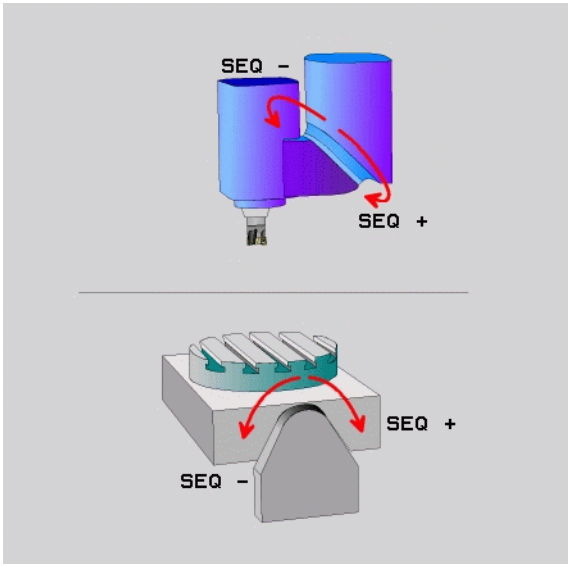
Výběr alternativních možností naklápění: SEQ +/– (volitelné zadání)

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.

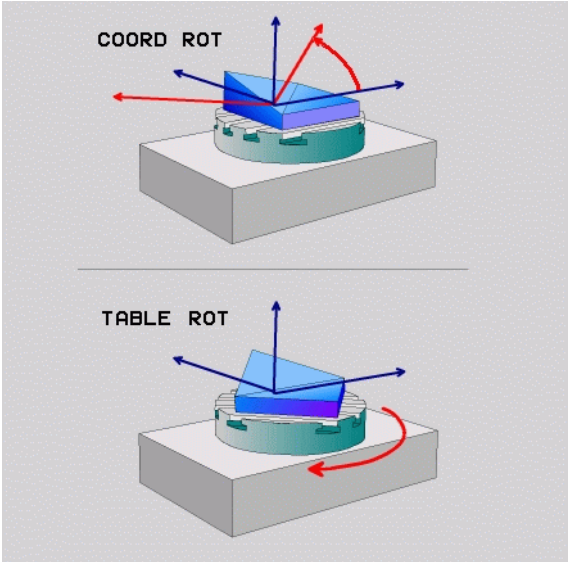


- **TABLE ROT** určuje, že funkce PLANE má napolohovat otočný stůl na definovaný úhel natočení. Kompenzace se provede natočením obrobku.



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.

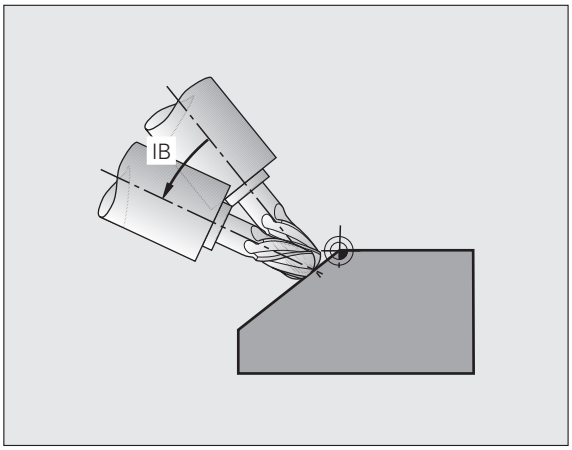


12.3 Frézování skloněnou frézou v naklopené rovině

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.

U naklápěcích hlav / naklápěcích stolů 45 ° můžete definovat úhel sklonu také jako prostorový úhel. Použijte k tomu **FUNCTION TCPM** (viz „FUNKCE TCPM (volitelný software 2)” na straně 450).

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:

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Napolohování do bezpečné výšky, aktivování M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Definice a aktivování funkce PLANE
14 L IB-17 F1000	Nastavení úhlu sklonu
...	Definice obrábění v naklopené rovině

Frézování skloněnou frézou pomocí vektorů normály

V bloku **LN** smí být definován pouze jeden směrový vektor, jímž se definuje úhel náklonu (vektor normály **NX**, **NY**, **NZ** nebo směrový vektor nástroje **TX**, **TY**, **TZ**).

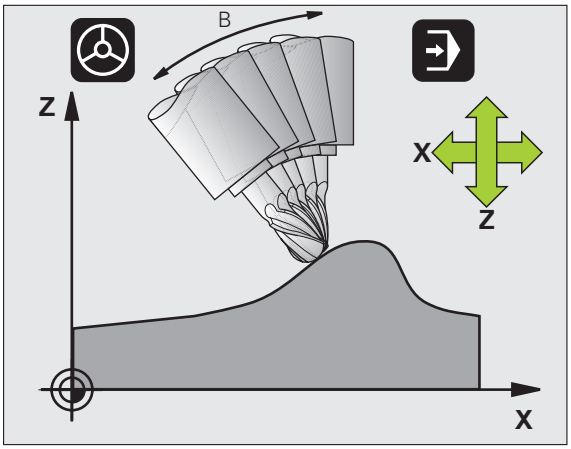
- Odjetí nástroje
- Aktivování M128
- Definujte libovolnou funkci PLANE, sledujte postup při polohování
- Zpracování programu s bloky LN, v nichž je směr nástroje definován vektorem

Příklady NC-bloků:

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Napolohování do bezpečné výšky, aktivování M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Definice a aktivování funkce PLANE
14 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1 000 M3	Nastavení úhlu náklonu vektorem normály
...	Definice obrábění v naklopené rovině

12.4 FUNKCE TCPM (volitelný software 2)

Funkce



Geometrie stroje musí být definována výrobcem stroje ve strojních parametrech nebo v kinematických tabulkách.

U naklápěcích os s Hirthovým ozubením je riziko kolize!

Polohu naklápěcí osy měňte pouze tehdy, když jste odjeli nástrojem. Jinak by mohlo při vyjíždění z ozubení dojít k poškození obrysu.

Před polohováním s **M91** nebo **M92** a před **TOOL CALL**: zrušte **FUNKCI TCPM**.

Aby se zabránilo poškození obrysu, smíte s **FUNKCÍ TCPM** použít jen rádiusovou frézu.

Délka nástroje se musí vztahovat ke středu koule rádiusové frézy.

Je-li **FUNKCE TCPM** aktivní, zobrazí TNC v indikaci pozice symbol .

FUNKCE TCPM je dalším vývojovým stupněm funkce **M128**, s níž můžete určit chování TNC při polohování rotačních os. Na rozdíl od **M128** můžete u **FUNKCE TCPM** sami definovat způsob působení různých vlastností.

- Působení programovaného posuvu: **F TCP / F CONT**
- Interpretace souřadnic rotační osy, naprogramovaných v NC-programu: **AXIS POS / AXIS SPAT**
- Způsob interpolace mezi startovní a cílovou polohou: **PATHCTRL AXIS / PATHCTRL VECTOR**

Definice FUNKCE TCPM

SPEC FCT

▶ Zvolte Speciální funkce

FUNKCE PROGRAMU

▶ Zvolte programovací pomůcky

FUNCTION TCPM

▶ Zvolte funkci FUNCTION TCPM

Působení programovaného posuvu

Pro definování účinku programovaného posuvu dává TNC k dispozici dvě funkce:

F TCP

▶ **F TCP** stanovuje, že programovaný posuv bude interpretován jako skutečná relativní rychlost mezi špičkou nástroje (**t**ool **c**enter **p**oint) a obrobkem

F CONTOUR

▶ **F CONT** stanovuje, že programovaný posuv bude interpretován jako dráhový posuv programovaných os v příslušném NC-bloku

Příklady NC-bloků:

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Posuv se vztahuje na špičku nástroje
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	Posuv bude interpretován jako dráhový posuv
...	

Interpretace programovaných souřadnic rotačních os

Stroje s naklápěcími hlavami 45° nebo naklápěcími stoly 45° neměly dosud žádnou možnost jednoduchého nastavení úhlu náklonu, případně orientace nástroje, vztažené na momentálně aktivní souřadný systém (prostorový úhel). Tato vlastnost se mohla realizovat pouze pomocí externě zhotovených programů s normálovými vektory ploch (LN-bloky).

TNC nyní nabízí následující vlastnost:

AXIS POSITION

- **AXIS POS** stanovuje, že TNC interpretuje programované souřadnice rotačních os jako cílovou polohu příslušné osy

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** stanovuje, že TNC interpretuje programované souřadnice rotačních os jako prostorový úhel

AXIS POS byste měli používat pouze je-li váš stroj vybaven pravoúhlými rotačními osami. U naklápěcích hlav /naklápěcích stolů 45 ° může vést **AXIS POS** k chybným polohám os.

AXIS SPAT: souřadnice rotačních os zadané v polohovacím bloku jsou prostorové úhly, které se vztahují k momentálně aktivnímu (případně naklopenému) souřadnému systému (přírůstkový prostorový úhel).

Po zapnutí **FUNKCE TCPM** ve spojení s **AXIS SPAT** byste měli v prvním pojezdovém bloku zásadně naprogramovat všechny tři prostorové úhly v definici úhlu naklonění. To platí i tehdy, když jeden či více prostorových úhlů je 0 °.

Příklady NC-bloků:

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Souřadnice rotačních os jsou úhly os
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Souřadnice rotačních os jsou prostorové úhly
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Nastavit orientaci nástroje na B+45 stupňů (prostorový úhel). Prostorový úhel A a C definovat jako 0
...	

Způsob interpolace mezi startovní a koncovou polohou

Pro definovaní způsobu interpolace mezi startovní a koncovou polohou nabízí TNC dvě funkce:

PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** stanovuje, že špička nástroje pojíždí mezi startovní a koncovou polohou v příslušném NC-bloku po přímce (**Face Milling**). Směr osy nástroje na startovní a koncové pozici odpovídá příslušným naprogramovaným hodnotám, oblast nástroje ale neopisuje mezi startovní a koncovou pozicí žádnou definovanou dráhu. Plocha vznikající frézováním obvodem nástroje **Peripheral Milling**) je závislá na geometrii stroje.

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** stanovuje, že špička nástroje pojíždí mezi startovní a koncovou polohou v příslušném NC-bloku po přímce a že se bude také směr osy nástroje mezi startovní a koncovou polohou interpolovat tak, že při obrábění na obvodu nástroje vznikne rovina (**Peripheral Milling**)

U PATHCTRL VECTOR dbejte na následující body:

Libovolně definovanou orientaci nástroje lze zpravidla dosáhnout dvěma různými polohami naklápěcích os. TNC používá řešení, které lze dosáhnout z aktuální pozice po nejkratší dráze. Proto může u programů v 5 osách dojít k tomu, že TNC najede na koncové polohy rotačních os, které nejsou naprogramovány.

K udržení pokud možno plynulého víceosového pohybu byste měli cyklus 32 definovat s **Tolerancí pro rotační osy** (viz Příručka uživatele cyklů, Cyklus 32 TOLERANCE). Tolerance rotačních os by měla být ve stejné řádové velikosti jako tolerance odchylky dráhy definovaná rovněž v cyklu 32. Čím je definovaná tolerance rotačních os větší, tím jsou větší odchylky obrysu při Peripheral Milling.

Příklady NC-bloků:

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Špička nástroje se pohybuje po přímce
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR	Špička nástroje a směrový vektor nástroje se pohybují v jedné rovině
...	

Zrušení FUNKCE TCPM

RESET TCPM

▶ **FUNKCI RESET TCPM** používáte při žádoucím zrušení funkce v rámci programu.

Příklad NC-bloku:

...	
25 FUNCTION RESET TCPM	Zrušení FUNKCE TCPM
...	

TNC zruší **FUNKCI TCPM** automaticky při výběru nového programu v provozním režimu Provádění programu.

FUNKCI TCPM smíte vynulovat pouze tehdy, když funkce **PLANE** není aktivní. Případně proveďte **PLANE RESET** před **FUNCTION RESET TCPM**.

12.5 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 stedu rotační osy.

Čím větší je tato vzdálenost, tím větší je dráhový posuv.

Posuv v mm/min u rotačních os s M116



Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.

M116 působí pouze u otočných stolů. U naklápěcích hlav nelze M116 použít. Je-li váš stroj vybaven kombinací stůl-hlava, ignoruje TNC rotační osy naklápěcí hlavy.

M116 působí i při aktivní naklopené rovině obrábění a v kombinaci s M128.

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:

```
L M94
```

Redukce pouze indikované hodnoty osy C:

```
L M94 C
```

Redukce indikace všech aktivních rotačních os a pak najetí osou C na programovanou hodnotu:

```
L C+180 FMAX M94
```

Účinek

M94 je účinná jen v tom 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)

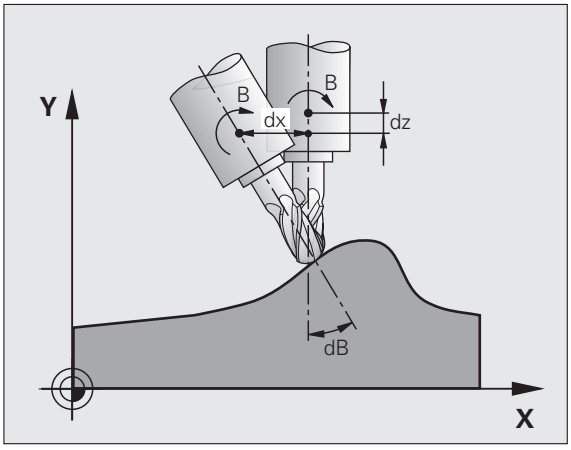
Standardní chování

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 (s předvýpočtem) 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)

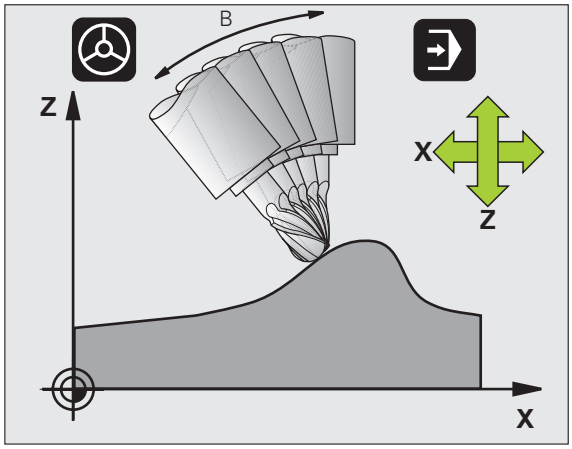
Standardní chování

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.

U naklápěcích os s Hirthovým ozubením je riziko kolize!

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 **TOOL CALL**: zrušte **M128**.

Aby se zabránilo poškození obrysu, smíte s **M128** použít jen rádiusovou frézu.

Délka nástroje se musí vztahovat ke středu koule rádiusové frézy.

Je-li **M128** aktivní, zobrazí TNC v indikaci stavu symbol .

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 **RL**/**RR** trojrozměrnou korekci nástroje, napolohuje TNC při určitých geometriích stroje rotační osy automaticky (Peripheral-Milling, viz „Trojrozměrná korekce nástroje (volitelný software 2)”, strana 464).

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:

```
L X+0 Y+38,5 IB-15 RL 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 620.

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:

```
L Z+100 R0 FMAX 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.

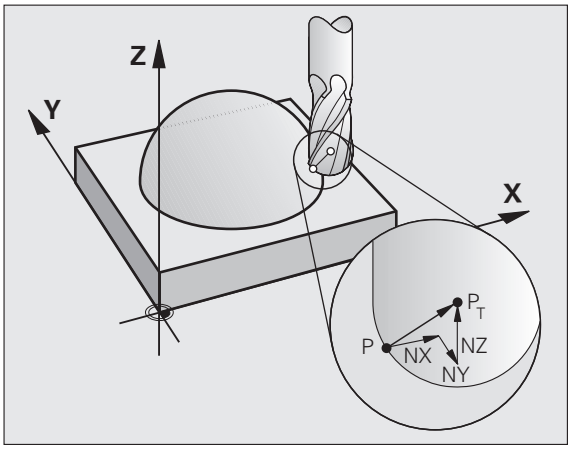
12.6 Trojrozměrná korekce nástroje (volitelný software 2)

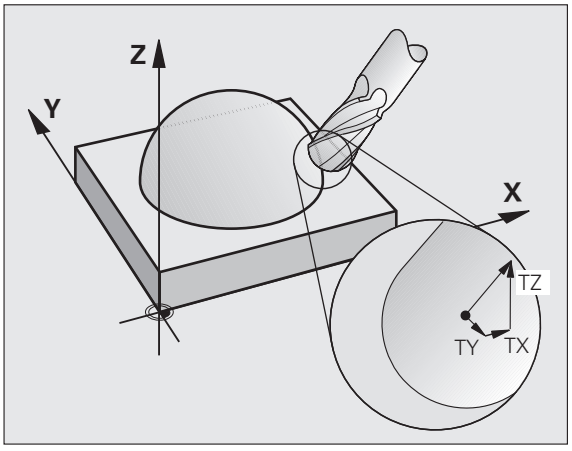
Úvod

TNC může provádět pro přímkové bloky trojrozměrnou korekci nástroje (3D-korekce). Vedle souřadnic X,Y a Z koncového bodu přímky, musí tyto bloky obsahovat rovněž komponenty NX, NY a NZ vektoru normály plochy (viz „Definice normovaného vektoru” na straně 465).

Jestliže chcete kromě toho ještě realizovat orientaci nástroje nebo trojrozměrnou korekci rádiusu, musí tyto bloky dále ještě obsahovat normovaný vektor se složkami TX, TY a TZ, kter definuje orientaci nástroje (viz „Definice normovaného vektoru” na straně 465).

Koncový bod přímky, složky normály plochy a složky pro orientaci nástroje musíte nechat vypočítat v systému CAM.



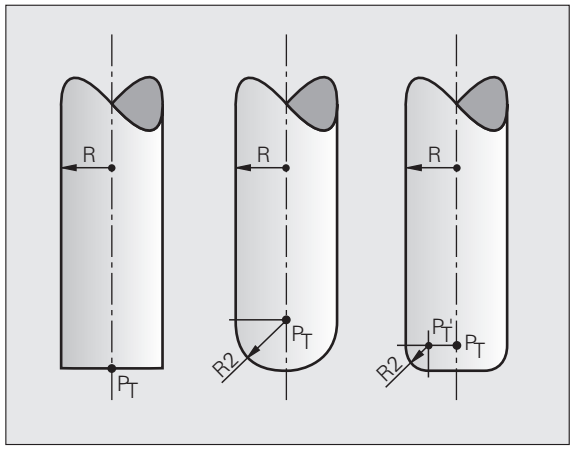


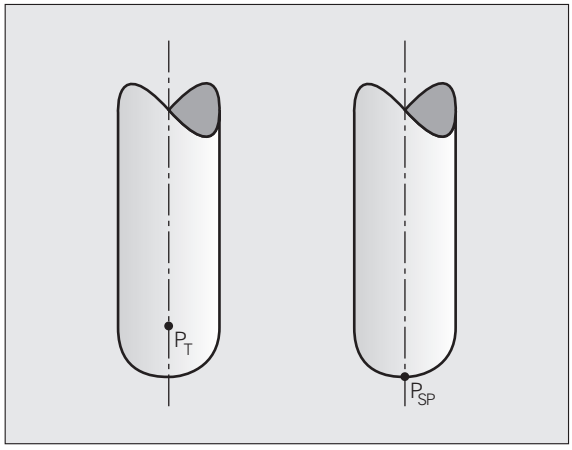
Možnosti použití

- Použití nástrojů s rozměry, které nesouhlasí s rozměry vypočítanými systémem CAM (3D-korekce bez definice orientace nástroje)
- Čelní frézování: korekce geometrie frézy ve směru normály plochy (3D-korekce bez a s definicí orientace nástroje). Obrábění probíhá primárně čelní stranou nástroje
- Obvodové frézování: korekce rádiusu frézy kolmo ke směru pohybu a kolmo ke směru nástroje (trojrozměrná korekce rádiusu s definicí orientace nástroje). Obrábění probíhá primárně pláštěm nástroje

Definice normovaného vektoru

Normovaný vektor je matematická veličina, která má hodnotu 1 a libovolný směr. U bloků LN potřebuje TNC až dva normované vektory – jeden pro určení směru normály plochy a jeden (volitelný) pro určení směru orientace nástroje. Směr normály plochy je definován složkami NX, NY a NZ. U stopkové a rádiusové frézy vede kolmo od povrchu obrobku k vztažnému bodu nástroje P_T, u frézy se zaoblenými rohy body P_T‘ resp. P_T (viz obrázek). Směr orientace nástroje je definován složkami TX, TY a TZ





Souřadnice pro polohu X, Y, Z a pro normály plochy NX, NY, NZ, případně TX, TY, TZ musí mít v NC-bloku stejné pořadí.

V bloku LN udávejte vždy všechny souřadnice a všechny normály plochy, i když se hodnoty proti předchozímu bloku nezměnily.

TX, TY a TZ musí být vždy definováno číselnými hodnotami. Q-parametry nejsou dovoleny.

Vektory normály zásadně počítat a vydávat vždy na 7 desetinných míst, aby se zabránilo přerušování posuvu během obrábění.

3D-korekce s normálami plochy je platná pro zadání souřadnic v hlavních osách X, Y, Z.

Pokud vyměníte nástroj s přídavkem (kladná delta-hodnota), pak TNC vypíše chybové hlášení. Chybová hlášení můžete potlačit pomocí M-funkce **M107** (viz „Předpoklady pro NC-bloky s vektory normál plochy a 3D-korekcí”, strana 176).

TNC nevaruje chybovým hlášením, jestliže by byl přídavky nástroje poškozen obrys.

Ve strojním parametru 7680 nadefinujete, zda CAM-systém zkorigoval délku nástroje přes střed koule P_T nebo jižní pól koule P_{SP} (viz obrázek).

Dovolené tvary nástroje

Dovolené tvary nástroje (viz obrázek) definujte do tabulky nástrojů pomocí rádiusů nástroje **R** a **R2**:

- Rádius nástroje **R**: rozměr od středu nástroje k vnější straně nástroje
- Rádius nástroje 2 **R2**: rádius zaoblení od špičky nástroje k vnější straně nástroje

Vzájemný poměr **R** k **R2** definuje tvar nástroje:

- **R2** = 0: stopková fréza
- **R2** = **R**: rádiusová fréza
- 0 < **R2** < **R**: fréza s rohovým rádiusem

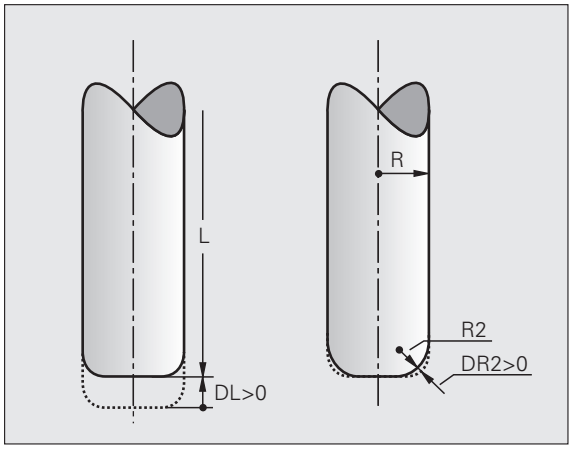
Z těchto údajů lze také získat souřadnice pro vztažný bod nástroje P_T.

Použití jiných nástrojů: Delta-hodnoty

Použijete-li nástroje, které mají jiné rozměry než původně předpokládané nástroje, pak zadejte rozdíl délek a rádiusů jako delta-hodnoty do tabulky nástrojů nebo do vyvolání nástroje **TOOL CALL**:

- Kladné delta-hodnoty **DL, DR, DR2**: rozměry nástroje jsou větší než u původního nástroje (přídavek)
- Záporné delta-hodnoty **DL, DR, DR2**: rozměry nástroje jsou menší než u původního nástroje (záporný přídavek)

TNC pak koriguje pozici nástroje o součet delta-hodnot z tabulky nástroje a z vyvolání nástroje.



3D-korekce bez orientace nástroje

TNC přesadí nástroj ve směru normály plochy o součet delta-hodnot (tabulka nástrojů a **TOOL CALL**).

Příklad: Formát bloku s normálami ploch

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165
NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 F1000 M3
```

LN:	přímka s 3D-korekcí
X, Y, Z:	korigované souřadnice koncového bodu přímky
NX, NY, NZ:	složky normál plochy
F:	posuv
M:	přídavná funkce

Face Milling (Čelní frézování): 3D-korekce bez a s orientací nástroje

TNC přesadí nástroj ve směru normály plochy o součet delta-hodnot (tabulka nástrojů a **TOOL CALL**).

Při aktivní funkci **M128** (viz „Zachování polohy hrotu nástroje při polohování naklápěcích os (TCPM): M128 (volitelný software 2)”, strana 459) drží TNC nástroj kolmo k obrysu obrobku, pokud není v bloku **LN** definována orientace nástroje.

Je-li v bloku **LN** definována orientace nástroje **T** a současně je aktivní **M128** (popř. **FUNKCE TCPM**), pak TNC automaticky polohuje rotační osy stroje tak, aby nástroj dosáhl předvolenou orientaci. Pokud jste neaktivovali **M128** (popř. **FUNKCI TCPM**), pak TNC ignoruje směrový vektor **T**, i když je definovaný v bloku **LN**.

Tato funkce je možná pouze u strojů, v jejichž konfiguraci naklápěcích os lze definovat prostorové úhly. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

TNC nemůže automaticky polohovat rotační osy u všech strojů. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

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.

Příklad: Formát bloku s normálou plochy bez orientace nástroje

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 F1000 M128
```

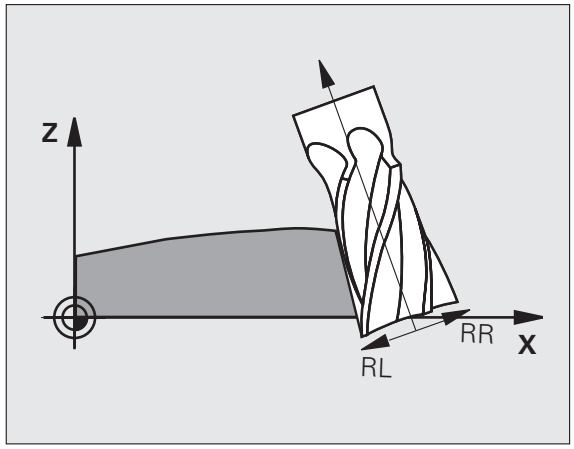
Příklad: Formát bloku s normálou plochy a orientacínástroje

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 TX+0,0078922 TY–0,8764339 TZ+0,2590319 F1000
M128
```

LN:	přímka s 3D-korekcí
X, Y, Z:	korigované souřadnice koncového bodu přímky
NX, NY, NZ:	složky normál plochy
TX, TY, TZ:	složky normovaného vektoru pro orientaci nástroje
F:	posuv
M:	přídavná funkce

Peripheral Milling (Obvodové frézování): 3D-korekce rádiusu s orientací nástroje

TNC přesadí nástroj kolmo ke směru pohybu a kolmo ke směru nástroje o součet delta-hodnot **DR** (tabulka nástrojů a **TOOL CALL**). Směr korekce definujete korekcí rádiusu **RL**/**RR** (viz obrázek, směr pohybu Y+). Aby TNC mohl dosáhnout zadanou orientaci nástroje, musíte aktivovat funkci **M128** (viz „Zachování polohy hrotu nástroje při polohování naklápěcích os (TCPM): M128 (volitelný software 2)" na straně 459). TNC pak napolohuje rotační osy stroje automaticky tak, aby nástroj dosáhl své předvolené orientace s aktivní korekcí.



Tato funkce je možná pouze u strojů, v jejichž konfiguraci naklápěcích os lze definovat prostorové úhly. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

TNC nemůže automaticky polohovat 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.

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 nástrojů můžete definovat dvěma způsoby:

- V bloku LN zadáním složek TX, TY a TZ.
- V bloku L udáním souřadnic rotačních os

Příklad: Formát bloku s orientací nástroje

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY–0,8764339
TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN:	přímka s 3D-korekcí
X, Y, Z:	korigované souřadnice koncového bodu přímky
TX, TY, TZ:	složky normovaného vektoru pro orientaci nástroje
RR:	korekce rádiusu nástroje
F:	posuv
M:	přídavná funkce

Příklad: Formát bloku s rotačními osami

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
M128
```

L:	Přímka
X, Y, Z:	korigované souřadnice koncového bodu přímky
L:	přímka
B, C:	souřadnice rotačních os pro orientaci nástroje
RL:	korekce rádiusu
F:	posuv
M:	přídavná funkce

12.7 Dráhové pohyby – spline-interpolace (volitelný software 2)

Použití

Obrysy, které jsou v CAD-systému popsány jako splínové křivky (splines – polynomické křivky), můžete přímo přenášet do TNC a obrábět je. TNC má k dispozici spline-interpolátor, jehož pomocí se mohou obrábět polynomy třetího stupně ve dvou, třech, čtyřech nebo pěti osách.

Spline-bloky nemůžete v TNC editovat. Výjimka: posuv **F** a přídavná funkce **M** ve spline-bloku.

Příklad: Formát bloku pro tři osy

7 L X+28.338 Y+19.385 Z-0.5 FMAX	Počáteční bod splínové křivky
8 SPL X24.875 Y15.924 Z-0.5 **K3X-4.688E-002 K2X2.459E-002 K1X3.486E+000** **K3Y-4.563E-002 K2Y2.155E-002 K1Y3.486E+000** **K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000 F10000**	Koncový bod splínové křivky Parametr splínové křivky pro osu X Parametr splínové křivky pro osu Y Parametr splínové křivky pro osu Z
9 SPL X17.952 Y9.003 Z-0.500 **K3X5.159E-002 K2X-5.644E-002 K1X6.928E+000** **K3Y3.753E-002 K2Y-2.644E-002 K1Y6.910E+000** **K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000**	Koncový bod splínové křivky Parametr splínové křivky pro osu X Parametr splínové křivky pro osu Y Parametr splínové křivky pro osu Z
10 ...	

TNC obrobí blok splínové křivky podle následujících polynomů třetího stupně:

$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$

$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$

$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$

Přitom nabývá proměnná t hodnoty od 1 do 0. Délka kroku t je závislá na posuvu a na délce splínové křivky.

Příklad: Formát bloku pro pět os

7 L X+33.909 X-25.838 Z+75.107 A+17 B-10.103 FMAX	Počáteční bod splínové křivky
8 SPL X+39.824 Y-28.378 Z+77.425 A+17.32 B-12.75 **K3X+0.0983 K2X-0.441 K1X-5.5724** **K3Y-0.0422 K2Y+0.1893 1Y+2,3929** **K3Z+0.0015 K2Z-0.9549 K1Z+3.0875** **K3A+0.1283 K2A-0.141 K1A-0.5724** **K3B+0.0083 K2B-0.413 E+2 K1B-1.5724 E+1 F10000**	Koncový bod splínové křivky Parametr splínové křivky pro osu X Parametr splínové křivky pro osu Y Parametr splínové křivky pro osu Z Parametr splínové křivky pro osu A Parametr splínové křivky pro osu B s exponenciálním způsobem zápisu
9 ...	

TNC obrobí blok splínové křivky podle následujících polynomů třetího stupně:

$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$

$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$

$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$

$A(t) = K3A \cdot t^3 + K2A \cdot t^2 + K1A \cdot t + A$

$B(t) = K3B \cdot t^3 + K2B \cdot t^2 + K1B \cdot t + B$

Přitom nabývá proměnná t hodnoty od 1 do 0. Délka kroku t je závislá na posuvu a na délce splínové křivky.

Ke každé souřadnici koncového bodu v bloku splínové křivky musí být naprogramovány parametry splínové křivky K3 až K1. Pořadí souřadnic koncového bodu v bloku splínové křivky je libovolné.

TNC očekává parametry splínové křivky K pro každou osu vždy v pořadí K3, K2, K1.

Kromě hlavních os X, Y a Z může TNC zpracovat v SPL-bloku také vedlejší osy U, V a W, jakož i osy natočení A, B a C. Ve parametru splínové křivky K musí pak být vždy udána příslušná osa
(například K3A+0,0953 K2A-0,441 K1A+0,5724).

Bude-li hodnota spline-parametru K větší než 9,99999999, pak musí postprocesor vypisovat parametry K v exponenciálním tvaru (např. K3X+1,2750 E2).

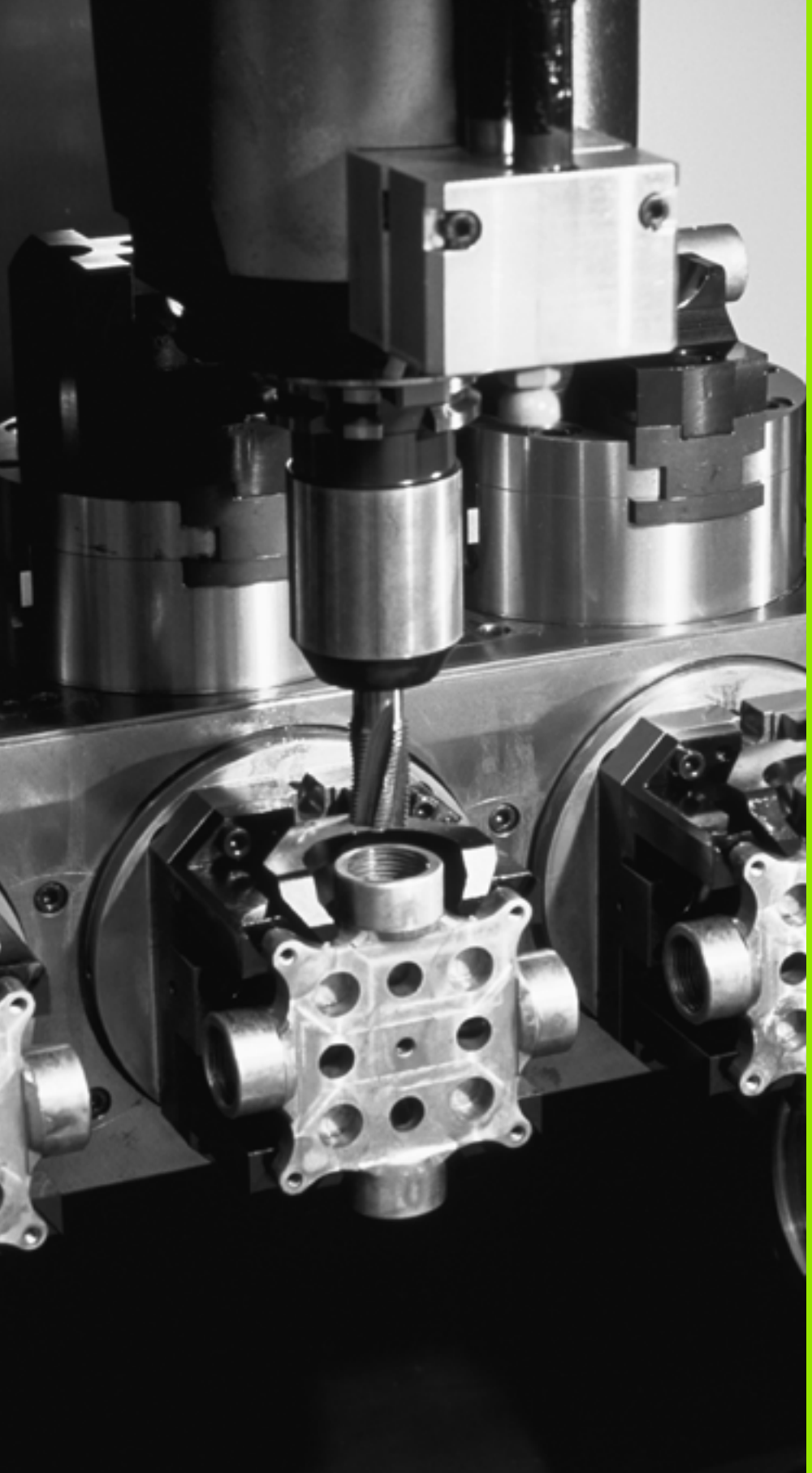
Program s bloky splínové křivky může TNC obrobit též při aktivním naklopení roviny obrábění.

Snažte se, aby přechody z jednoho tvaru splínové křivky na další byly pokud možno tangenciální (změna směru menší než 0,1°). Jinak provede TNC bez aktivních filtračních funkcí přesné zastavení a stroj cuká. S aktivními filtračními funkcemi sníží TNC posuv na těchto místech odpovídajícím způsobem.

Počáteční bod spline se může od koncového bodu předchozího obrysu lišit maximálně o 1µm. Při větší odchylce vypíše TNC chybové hlášení.

Rozsahy zadávání

- Koncový bod spline: -99 999,9999 až +99 999,9999
- Spline-parametr K: -9,99999999 až +9,99999999
- Exponent pro spline-parametr K: -255 až +255 (celočíselná hodnota)



13

Programování:
Správa palet

13.1 Správa palet

Použití

Správa palet je funkce závislá na provedení stroje. V dalším textu je popisován standardní rozsah funkcí. O podrobnostech se informujte v příručce k vašemu 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, popípadě 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.
- **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 preset (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 nedefinovali 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 straně 521).



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 straně 84).

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



- Otevřete tabulku Preset: stiskněte softklávesu TABULKA PRESET.
- Přepněte lištu softtlačítek



- 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	
Volba konce tabulky	
Volba předchozí stránky tabulky	
Volba další stránky tabulky	
Vložit jednotlivý řádek na konec tabulky	
Smazat jednotlivý řádek na konci tabulky	
Vypnout / zapnout editaci	
Aktivovat vztažný bod palety aktuálně zvoleného řádku (2. lišta softtlačítek)	
Dezaktivovat momentálně aktivní vztažný bod palety (2. lišta softtlačítek)	
Přímo převzít aktuální polohu osy natočení jako nový preset palety: funkce uloží vztažný bod pouze v té ose natočení, v níž právě stojí prosvětlené políčko. Funkce není povolená pro lineární osy (2. lišta softtlačítek)	

Zpracování souboru palet

Příslušným strojním parametrem se definuje, zda se má tabulka palet zpracovat po blocích nebo plynule.

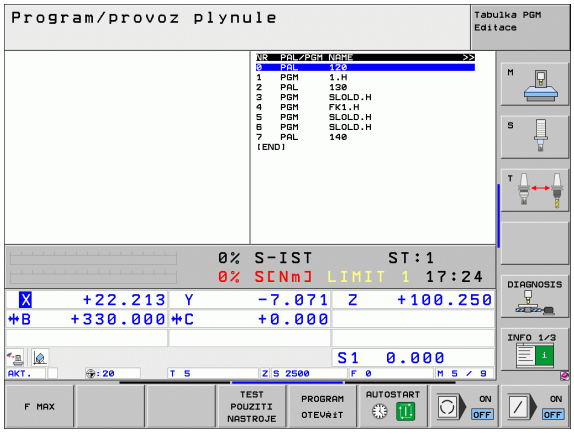
Pokud je pomocí strojního parametru 7246 aktivována kontrola použití nástroje, tak můžete prověřit dobu životnosti všech nástrojů používaných v paletě (viz „Kontrola použitelnosti nástrojů” na straně 177).

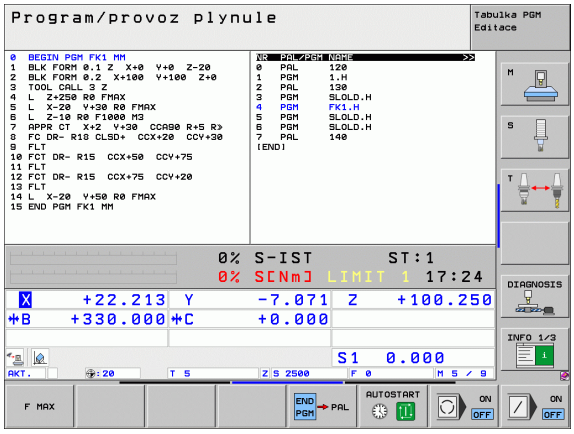
- V provozním režimu Provádění programu plynule nebo Provádění programu po blocích zvolte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT
- Zobrazení souborů typu .P: stiskněte softklávesy ZVOLIT TYP a UKÁZAT .P
- Tabulku palet zvolte směrovými klávesami a potvrďte ji klávesou ENT
- Zpracování tabulky palet: 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 polovině 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

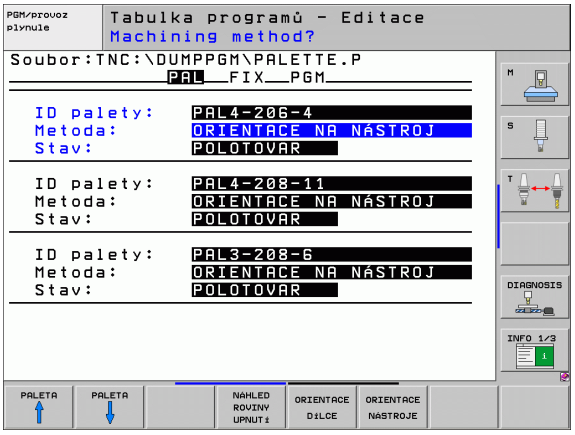




13.2 Paletový režim s obráběním orientovaným na nástroje

Použití

Ve spojení s obráběním orientovaným na nástroje je správa palet funkce závislá na typu stroje. V dalším textu je popisován standardní rozsah funkcí. O podrobnostech se informujte v příručce k vašemu 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, popípadě 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 preset (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 lze zadat bezpečné polohy, které je možné přečíst pomocí SYSREAD FN18 ID510 NR 6 z NC-maker. 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	
Zvolit další paletu	
Zvolit předchozí upnutí	
Zvolit další upnutí	
Zvolit předchozí obrobek	
Zvolit další obrobek	
Přejít na úroveň palet	
Přejít na úroveň upnutí	
Přejít na úroveň obrobku	
Zvolit standardní náhled palety	
Zvolit podrobný náhled palety	
Zvolit standardní náhled upnutí	
Zvolit podrobný náhled upnutí	
Zvolit standardní náhled obrobku	
Zvolit podrobný náhled obrobku	
Vložit paletu	
Vložit upnutí	
Vložit obrobek	
Vymazat paletu	

Editační funkce v režimu formulářů	Softtlačítko
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
Spojení, případně oddělení obrábění	SPOJENO ODDĚLENO
Označit rovinu jako prázdnou	PRÁZDNÉ MÍSTO
Označit rovinu jako neobrobenou	POLOTOVAR

Volba souboru palet

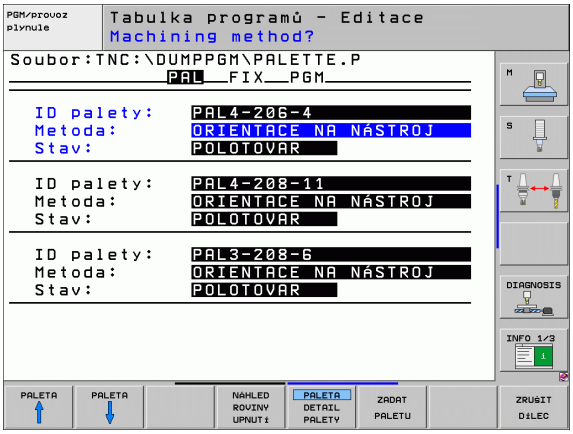
- V provozním režimu Program zadat/editovat nebo Provádění programu zvolte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT
- Zobrazení souborů typu .P: stiskněte softklávesy ZVOLIT TYP a UKÁZAT .P
- Směrovými klávesami zvolte tabulku palet nebo zadejte název pro novou tabulku
- Výběr potvrďte klávesou ENT

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**.

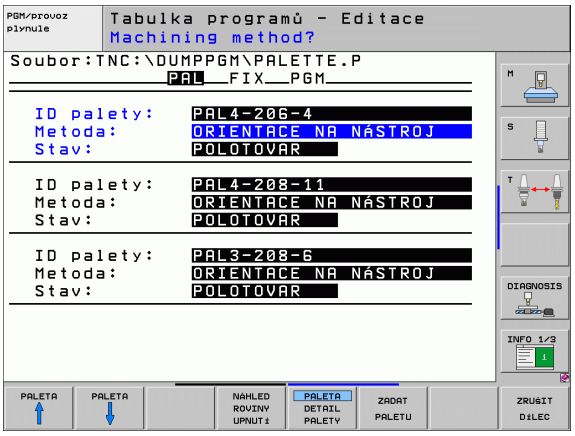
Klávesou pro rozdělení obrazovky můžete volit mezi tabulkovým a formulářovým náhledem.

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)

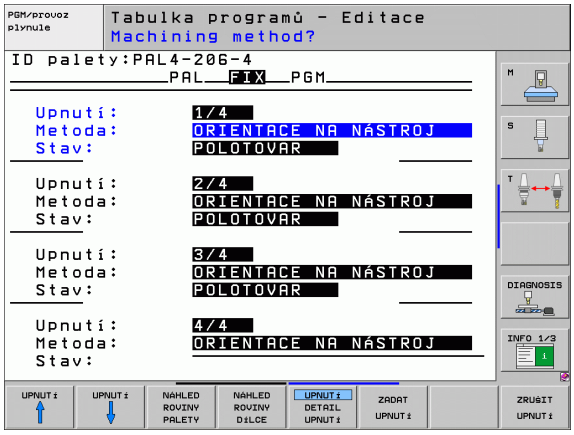
Nastavení podrobností v rovině palety

- **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**: (volitelné): 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**.
  Softklávesou **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**: softklávesou **POLOTOVAR** se označí upnutí s příslušnými obrobky jako ještě neobrobené a do pole Stav se zanese BLANK (ČISTÉ). Pro přeskočení upínání při obrábění používejte softklávesu **VOLNÉ MÍSTO**, v políčku STAV se objeví **EMPTY** (PRÁZDNÝ)

Nastavení podrobností v rovině upínání

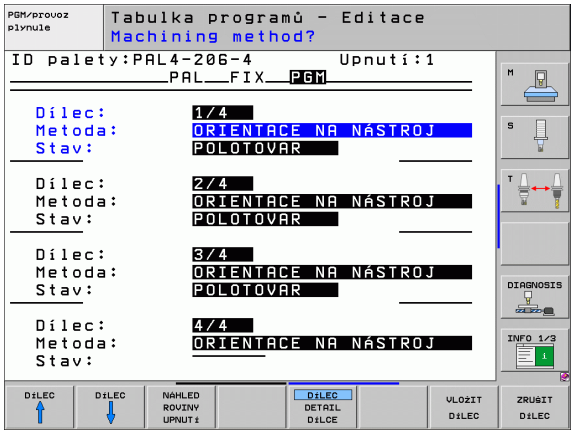
- **Upínání**: Zobrazí se číslo upínání, za lomítkem je uveden počet upnutí v této rovině.
- **Nulový bod**: Zadejte nulový bod pro upnutí
- **Tabulka NB**: Zadejte název a cestu tabulky nulového bodu, která je platná pro obrábění součásti. Zadání se převezme do roviny obrobku.
- **NC-makro**: U obrábění 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 bezpečné 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 nějak 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 (ČISTÉ). 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 zabrnilo 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 straně 620).

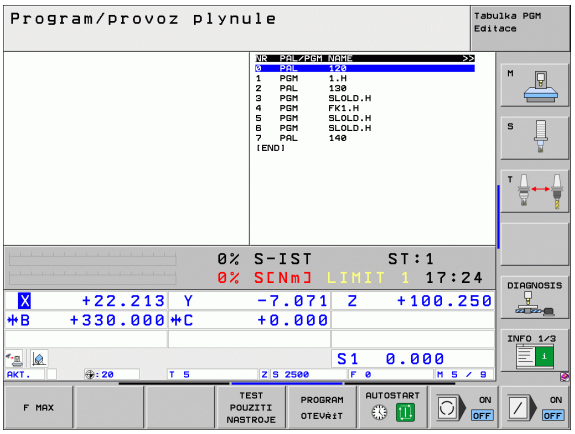
Pokud je pomocí strojního parametru 7246 aktivována kontrola použití nástroje, tak můžete prověřit dobu životnosti všech nástrojů používaných v paletě (viz „Kontrola použitelnosti nástrojů” na straně 575).

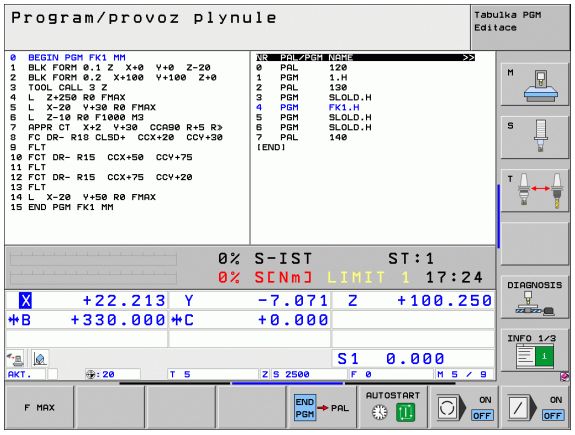
- V provozním režimu Provádění programu plynule nebo Provádění programu po blocích zvolte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT
- Zobrazení souborů typu .P: stiskněte softklávesy ZVOLIT TYP a UKÁZAT .P
- Tabulku palet zvolte směrovými klávesami a potvrďte ji klávesou ENT
- Zpracování tabulky palet: 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 polovině 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 540. Při stisknutí některého osového směrového tlačítka pak TNC interpoluje příslušné osy.

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 straně 541)

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 654.

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.

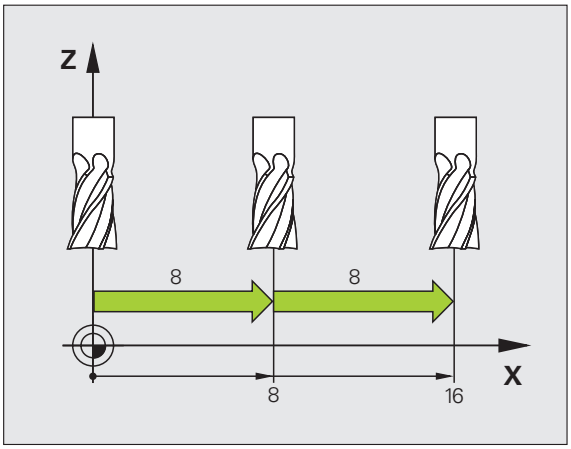


Zastavení: stiskněte externí tlačítko STOP

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 506.

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

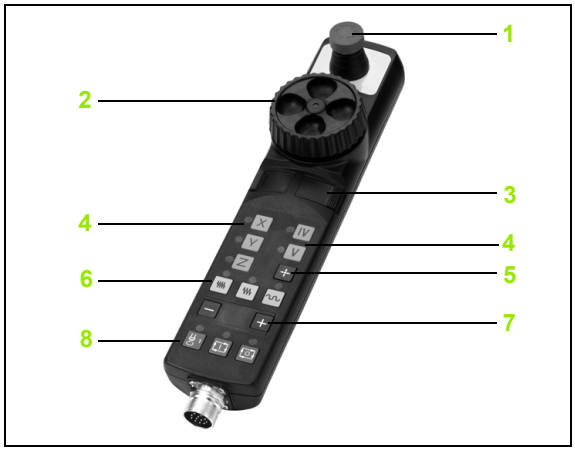
Maximální zadatelná hodnota přísuvu činí 10 mm.

Pojíždění elektronickým ručním kolečkem HR 410

Přenosné ruční kolečko HR 410 je vybaveno dvěma uvolňovacími tlačítky. Tato uvolňovací tlačítka se nacházejí pod hvězdicovým knoflíkem.

Strojními osami můžete pojíždět pouze tehdy, je-li stisknuto některé z uvolňovacích tlačítek (funkce závislá na provedení stroje).

Ruční kolečko HR 410 má tyto ovládací prvky:



1 Tlačítko Nouzového vypnutí
2 Ruční kolečko
3 Uvolňovací tlačítka
4 Tlačítka pro volbu os
5 Tlačítko k převzetí aktuální polohy
6 Tlačítka pro definování posuvu (pomalu, středně, rychle; posuvy jsou definovány výrobcem stroje)
7 Směr, ve kterém TNC zvolenou osou pojíždí
8 Funkce stroje (definuje výrobce stroje)

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

Pojíždění ručním kolečkem je možné i za chodu programu, je-li aktivní **M118**.

Pojíždění

Zvolte provozní režim El. ruční kolečko

Podržte uvolňovací tlačítko stisknuté

Zvolte osu

Zvolte posuv

Pojíždějte aktivní osou ve směru + nebo

Pojíždějte aktivní osou ve směru –

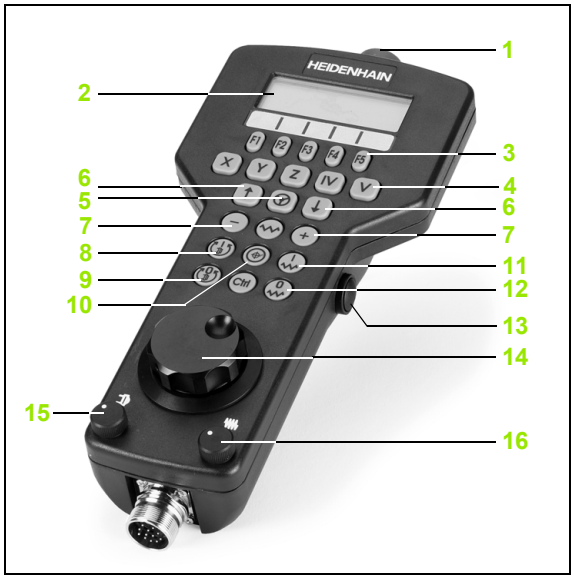
Elektronické ruční kolečko HR 420

Přejete-li si používat funkci proložení polohování ručním kolečkem ve virtuální ose, tak je ruční kolečko HR 420 bezpodmínečně nutné (viz „Virtuální osa VT” na straně 390).

Na rozdíl od HR 410 je přenosné ruční kolečko HR 420 vybavené displejem, na němž se zobrazují různé informace. Navíc k tomu můžete pomocí softtlačítka 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 řízení z ovládacího panelu. TNC zobrazuje tento stav na obrazovce TNC v pomocném okně.

Ruční kolečko HR 420 má tyto ovládací prvky:



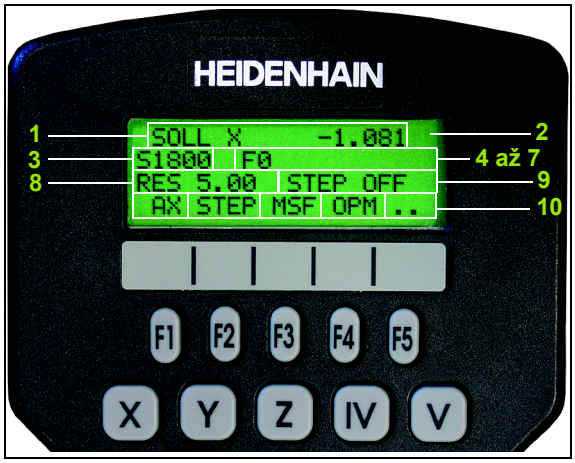
1 Tlačítko Nouzového vypnutí
2 Displej ručního kolečka pro zobrazení stavu a výběr funkcí
3 Softtlačítka
4 Tlačítka pro výběr osy
5 Aktivační tlačítko ručního kolečka
6 Směrové klávesy (klávesy se šipkami) pro nastavení citlivosti ručního kolečka
7 Klávesa směru, ve kterém TNC zvolenou osou pojíždí
8 Roztočení vřetena (funkce závislá na stroji)
9 Vypnutí vřetena (funkce závislá na stroji)
10 Klávesa „Generovat NC-blok“
11 NC-start
12 NC-stop
13 Uvolňovací tlačítko
14 Ruční kolečko
15 Potenciometr otáček vřetena
16 Potenciometr posuvu

Pojíždění ručním kolečkem je možné i za chodu programu, je-li aktivní **M118**.

Výrobce vašeho stroje může dát k dispozici další funkce pro HR 420. Informujte se prosím ve vaší příručce ke stroji.

Displej

Displej ručního kolečka (viz obrázek) obsahuje 4 řádky. TNC na něm ukazuje následující informace:



1 **CÍL X+1,563**: způsob zobrazení polohy a pozice ve zvolené ose
2 *: STIB (řídicí systém je v provozu)
3 **S1000**: aktuální otáčky vřetena
4 **F500**: aktuální posuv, kterým se projíždí zvolená osa
5 **E**: vznikla chyba
6 **3D**: funkce Naklopení obráběcí roviny je aktivní
7 **2D**: funkce Základního natočení je aktivní
8 **RES 5.0**: rozlišení aktivního ručního kolečka. Dráha v mm/otáčku (°/otáčku u rotačních os), která se ujede ve zvolené ose na jedno otočení ručního kolečka.
9 **STEP ON** (KROK ZAP) popř. **OFF** (VYP): krokové polohování je aktivní nebo není. Je-li funkce aktivní, ukazuje TNC dodatečně aktivní pojezdový krok.
10 Lišta softtlačítek: výběr různých funkcí, popis je v následujících odstavcích.

Volba osy k pojíždění

Hlavní osy X, Y a Z, jakož i dvě další osy definované výrobcem stroje, můžete aktivovat přímo tlačítky pro výběr os. Přejete-li si zvolit virtuální osu VT nebo má-li váš stroj další osy, postupujte takto:

- Stiskněte softklávesu ručního kolečka F1 (**AX**): TNC zobrazí na displeji ručního kolečka všechny aktivní osy. Momentálně aktivní osa bliká.
- Zvolte osu softklávesou ručního kolečka F1 (-> nebo F2 (<-) a potvrďte ji softklávesou ručního kolečka F3 (**OK**).

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 směrovými klávesami 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 420. TNC se nyní může obsluhovat pouze přes HR 420, na obrazovce TNC se zobrazí pomocné okno s pokyny.

Popř. zvolte požadovaný provozní režim softklávesou OPM (viz „Změna provozních režimů" na straně 505)



Popřípadě držte uvolňovací tlačítko stisknuté



Na ručním kolečku zvolte osu, v které se má jet. Pomocí softkláves zvolte pomocné osy



Pojíždějte aktivní osou ve směru + nebo

Pojíždějte aktivní osou ve směru –



Vypnutí ručního kolečka: stiskněte tlačítko ručního kolečka na HR 420. TNC se může nyní opět řídit 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 tlačítko Ctrl a ruční kolečko na HR 420, 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 následovně:

- Stiskněte tlačítko Ctrl a ruční kolečko na HR 420, 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

Pomocí funkce MOD definujte osové hodnoty, které se mají převzít do NC-bloku(viz „Volba os pro generování bloku L” na straně 609).

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 bylo stisknuto tlačítko NC-stop: interní Stop (softklávesy ručního kolečka **MOP** a poté **Stop**)
- Když bylo stisknuto 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 straně 574)
- 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 527).

Při nastavování vztažného bodu nastavte indikaci TNC na souřadnice některé známé polohy obrobku.

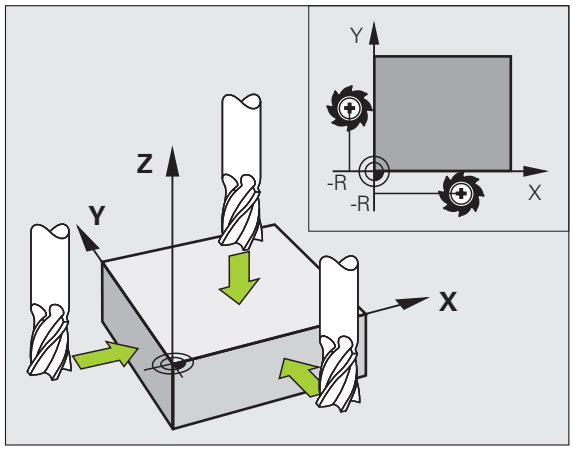
Příprava

- Upněte a vyrovnejte obrobek
- Založte nulový nástroj se známým rádiusem
- Zajistěte aby TNC indikoval aktuální polohy

Nastavení vztažného bodu osovými tlačítky

Ochranná opatření pro obrobek!

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.

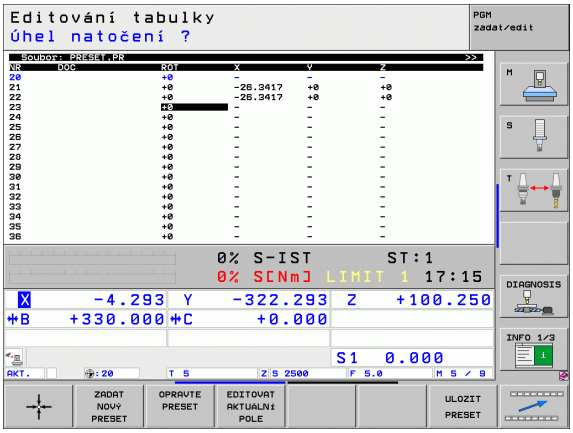
Správa vztažného bodu pomocí tabulky Preset

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 **Ručně** a **El. 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 softtlačtkem. 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)

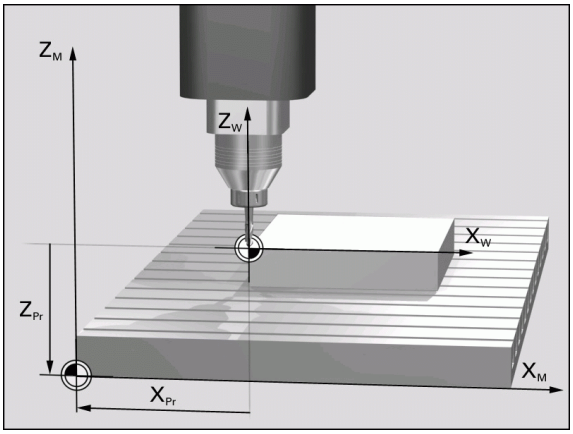
Funkce	Softtlačítko
Přímo převzít aktuální polohu nástroje (měřicích hodinek) jako nový vztažný bod: funkce uloží vztažný bod pouze v té ose, v níž právě stojí prosvětlené políčko.	
Přiřadit aktuální poloze nástroje (měřicích hodinek) libovolnou hodnotu: funkce uloží vztažný bod pouze v té ose, v níž právě stojí prosvětlené políčko. Zadejte požadovanou hodnotu do pomocného okna.	ZADAT NOVÝ PRESET
Některý vztažný bod, již uložený v tabulce, posunout o přírůstek: funkce uloží vztažný bod pouze v té ose, v níž právě stojí prosvětlené políčko. Zadejte požadovanou korekční hodnotu se správným znaménkem do pomocného okna. Je-li aktivní zobrazení v palcích: zadejte hodnotu v palcích, TNC interně přepočítá zadanou hodnotu na mm	OPRAVTE PRESET
Přímo zadejte nový vztažný bod bez definice kinematiky (pro každou osu zvlášť). Tuto funkci používejte pouze tehdy, když je váš stroj vybaven kulatým stolem a přejete si nastavit vztažný bod do středu kulatého stolu přímým zadáním 0. Funkce uloží hodnotu pouze v té ose, v níž právě stojí prosvětlené políčko. Zadejte požadovanou hodnotu do pomocného okna. Je-li aktivní zobrazení v palcích: zadejte hodnotu v palcích, TNC interně přepočítá zadanou hodnotu na mm	EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE
Právě aktivní vztažný bod zapište do některého řádku tabulky: funkce uloží vztažný bod do všech os a pak aktivuje příslušné řádky tabulky automaticky. Je-li aktivní zobrazen v palcích: zadejte hodnotu v palcích, TNC interně přepočítá zadanou hodnotu na mm	ULOZIT PRESET

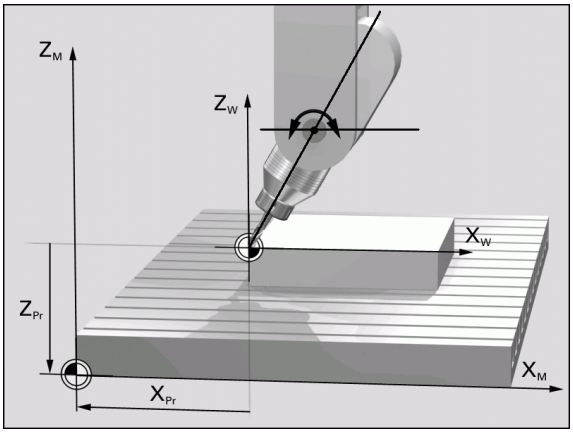
Vysvětlivky k hodnotám uloženým v tabulce Preset

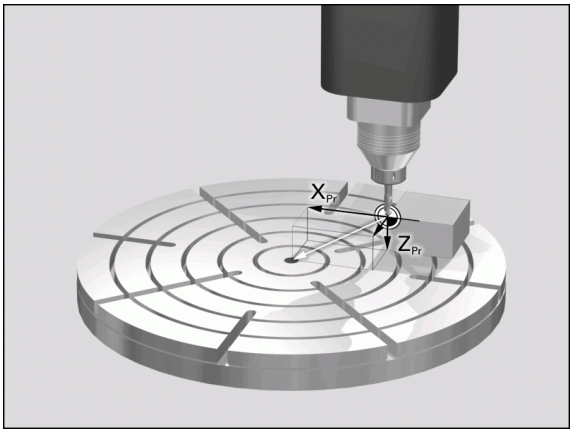
- Jednoduchý stroj s třemi osami bez naklápěcího zařízení
  TNC ukládá do tabulky Preset vzdálenost vztažného bodu obrobku od referenčního bodu (se správným znaménkem).
- Stroj s naklápěcí hlavou
  TNC ukládá do tabulky Preset vzdálenost vztažného bodu obrobku od referenčního bodu (se správným znaménkem).
- 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

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 522
Kalibrace efektivního rádiusu		Strana 523
Zjištění základního natočení pomocí přímky		Strana 525
Nastavení vztažného bodu ve volitelné ose		Strana 527
Nastavení rohu jako vztažného bodu		Strana 528
Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu		Strana 529
Nastavení středové osy jako vztažného bodu		Strana 530
Zjištění základního natočení pomocí dvou děr / kruhových čepů		Strana 531
Nastavení vztažného bodu pomocí čtyř děr / kruhových čepů		Strana 531
Nastavení středu kruhu pomocí tří děr/čepů		Strana 531

Volba cyklů dotykové sondy

- Zvolte ruční provozní režim nebo el. ruční kolečko

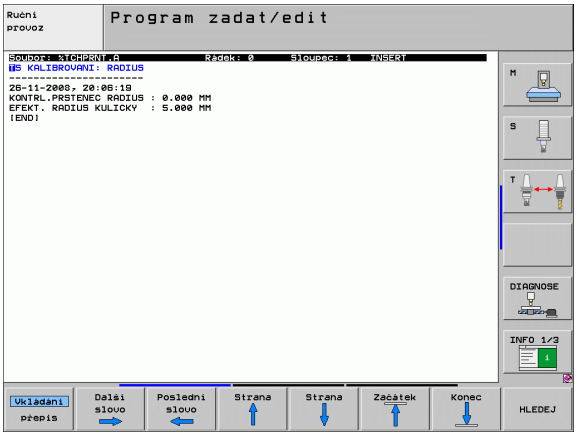


- Zvolte funkce dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMACÍ FUNKCE. TNC zobrazí další softtlačítka: viz tabulku nahoře



- 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 straně 520).

Po provedení libovolného cyklu dotykové sondy může TNC pomocí softklávesy ZÁPIS DO TABULKY NULOVÝCH BODŮ zapsat naměřenou hodnotu do tabulky nulových bodů:

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 straně 519)

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:\ .

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.

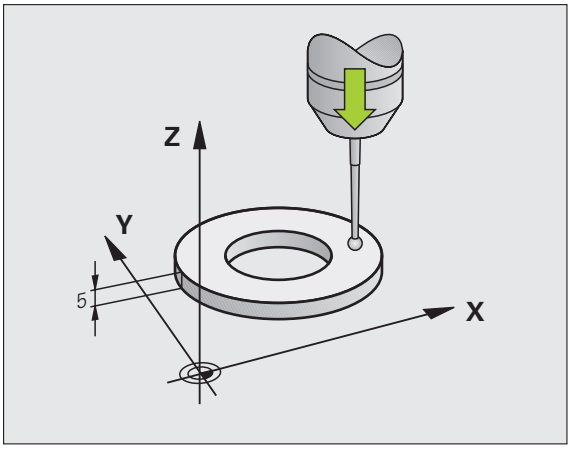
Dotykový systém vždy kalibrujte při:

- Uvedení do provozu
- Zlomení dotykového hrotu
- Výměně dotykového hrotu
- Změně posuvu při snímání
- Nepravidelnostech způsobených například zahříváním stroje
- Změně aktivní osy nástroje

Při kalibraci 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.



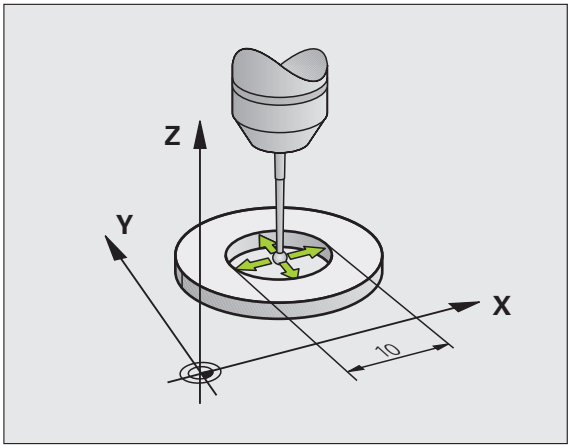
- Zvolte funkci kalibrace délky dotykové sondy: stiskněte softklávesy SNÍMACÍ FUNKCE a KAL. D.. TNC zobrazí okno nabídky se čtyřmi zadávacími políčky
- Zadejte osu nástroje (osové tlačítko)
- Vztažný bod: zadejte výšku kalibračního prstence
- Položky nabídky “efektivní rádius kuličky” a “efektivní délka” 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

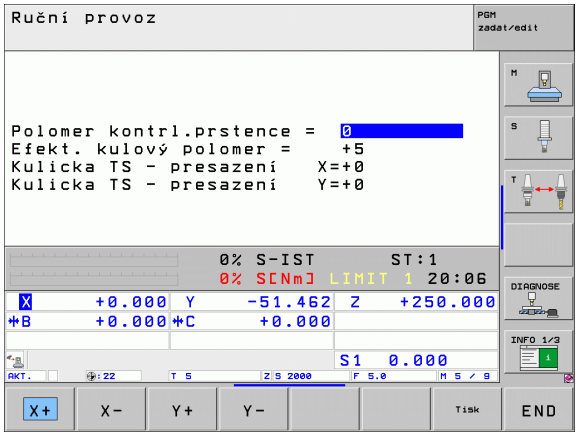
Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být TNC k tomu výrobcem stroje připraveno. Informujte se v příručce ke stroji!



- 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. Přejete-li si uložené hodnoty zobrazit, stiskněte KAL. D. a KAL.R..



Pokud používáte více dotykových sond, popř. kalibračních dat: Viz „Správa několika sad kalibračních údajů”, strana 524.

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.

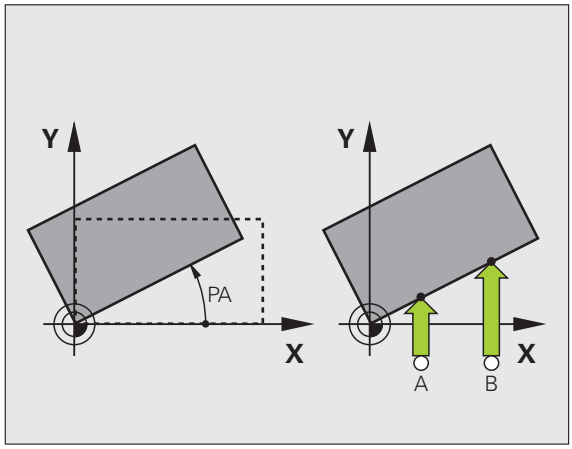
Dbejte abyste měli správné aktivní číslo nástroje při používání dotykové sondy, nezávisle na tom, zda chcete cyklus dotykové sondy zpracovat v automatickém nebo v ručním režimu.

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.



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.

Zjištění základního natočení



- 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!

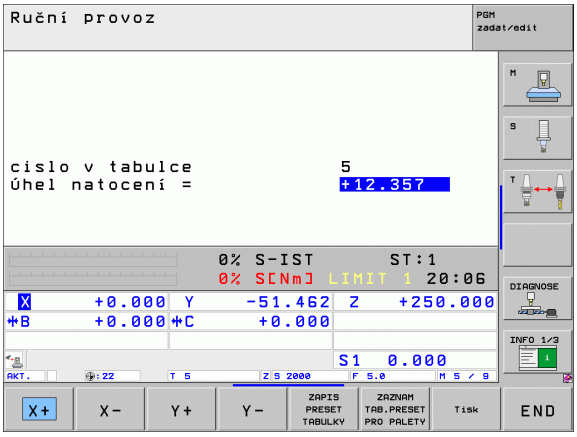
- Po provedeném snímání zadejte číslo z tabulky Preset do zadávacího políčka **Číslo v tabulce:** , kam má TNC uložit aktivní základní natočení
- Stiskněte softklávesu ZADÁNÍ DO TABULKY PRESET PALET, aby se provedlo uložení základního natočení do tabulky Preset palet

TNC indikuje aktivní koeficient změny měřítka v pomocném zobrazení stavu (viz „Všeobecné informace o paletách (karta PAL)” na straně 84).

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

14.8 Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou

Přehled

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

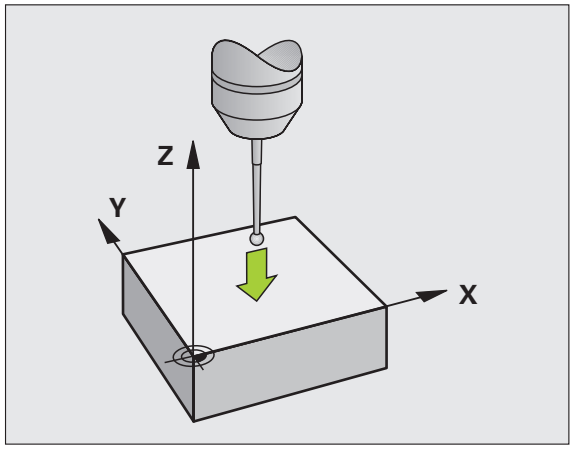
Softtlačítko	Funkce	Strana
	Nastavení vztažného bodu v libovolné ose	Strana 527
	Nastavení rohu jako vztažného bodu	Strana 528
	Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu	Strana 529
	Střední osa jako vztažný bod	Strana 530

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



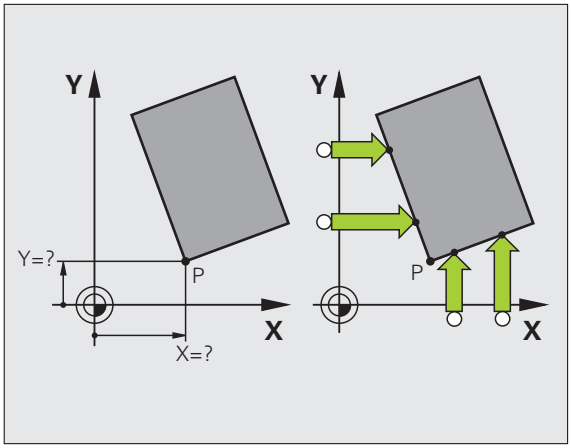
- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ POS
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti snímaného bodu
- Zvolte směr snímání a současně osu, ke které bude vztažný bod nastaven, například snímání ve směru Z–: zvolte ho pomocí softtlačítka
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- **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 519, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset”, strana 520 nebo viz „Uložení naměřených hodnot do tabulky preset (předvoleb) palet”, strana 521)
- 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 519, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset”, strana 520 nebo viz „Uložení naměřených hodnot do tabulky preset (předvoleb) palet”, strana 521)
- Ukončení funkce snímání: stiskněte klávesu END (KONEC)

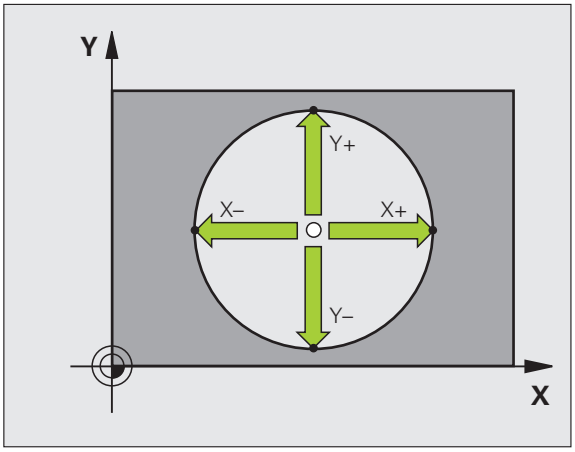


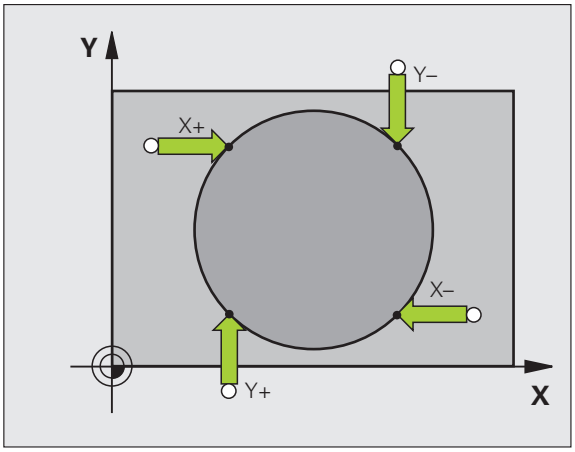
Nepřevzetí rohů, které byly sejmuty pro základní natočení, jako vztažných bodů

- 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 519, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset”, strana 520, nebo viz „Uložení naměřených hodnot do tabulky preset (předvoleb) palet”, strana 521)
- 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 519, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", strana 520)
- Ukončení funkce dotykové sondy: stiskněte klávesu END (KONEC)

Vnější strana kruhu:

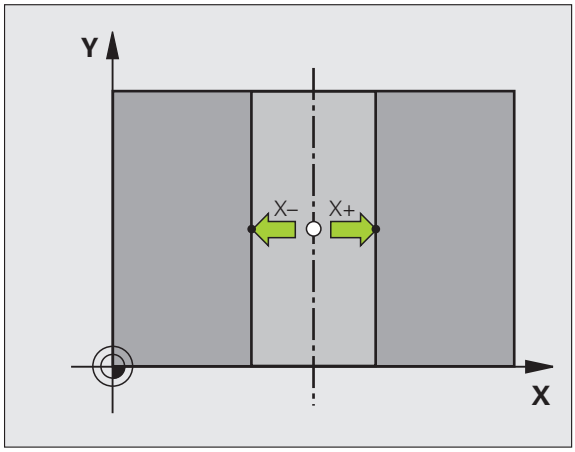
- Umístěte snímací kuličku do blízkosti prvního dotykového bodu vně kruhu
- Zvolte směr snímání: stiskněte příslušnou softklávesu
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- Opakujte snímání pro zbylé 3 body. Viz obrázek vpravo dole
- **Vztažný bod**: zadejte souřadnice vztažného bodu, převezměte je softtlačítkem NASTAVIT VZT. BOD nebo zapište hodnoty do tabulky (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", strana 519, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", strana 520, nebo viz „Uložení naměřených hodnot do tabulky preset (předvoleb) palet", strana 521)
- Ukončení funkce snímání: stiskněte klávesu END (KONEC)

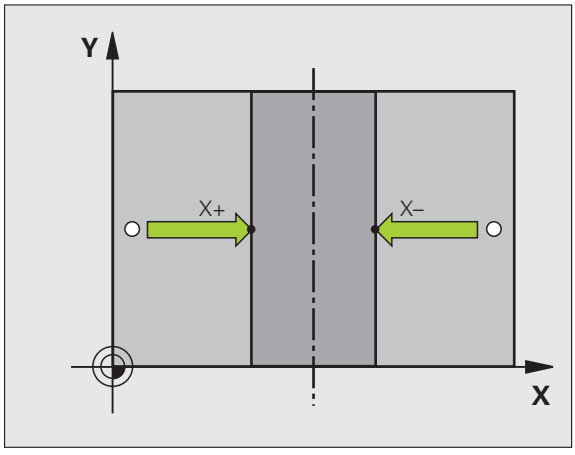
Po snímání zobrazí TNC aktuální souřadnice středu kruhu a rádius kruhu PR.

Střední osa jako vztažný bod



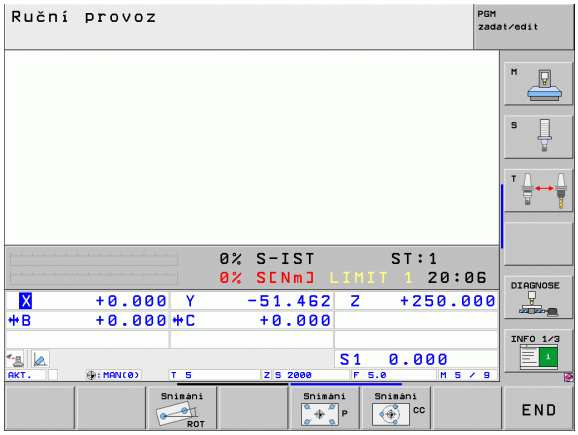
- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ.
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku
- Zvolte směr snímání pomocí softtlačítka
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti druhého bodu dotyku
- Snímání: stiskněte externí tlačítko 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 519, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset”, strana 520, nebo viz „Uložení naměřených hodnot do tabulky preset (předvoleb) palet”, strana 521)
- 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 ROT



▶ 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 vztažn 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.

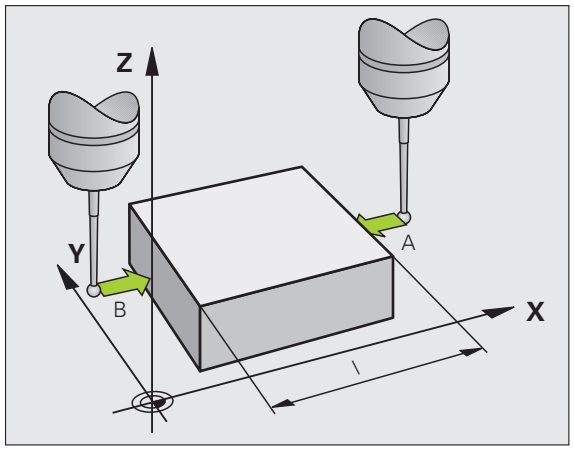
Určení souřadnic rohového bodu v rovině obrábění

Určení souřadnic rohového bodu: Viz „Nepřevzetí rohů, které byly sejmuty pro základní natočení, jako vztažných bodů”, strana 528. 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:

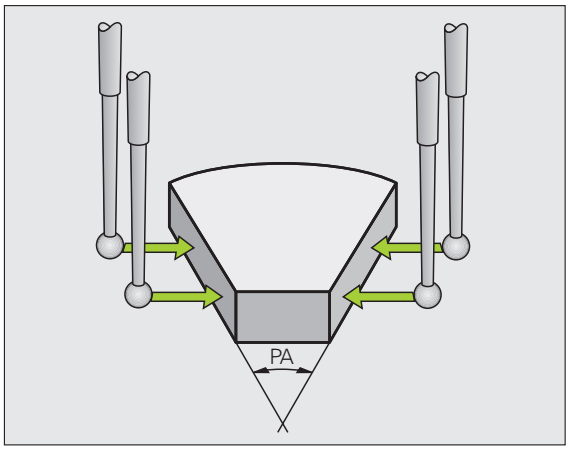
- úhel mezi vztažnou osou úhlu a hranou obrobku, nebo
- úhel mezi dvěma hranami.

Změřený úhel se zobrazí jako hodnota do maximálně 90 °.

Zjištění úhlu mezi vztažnou osou úhlu a hranou obrobku

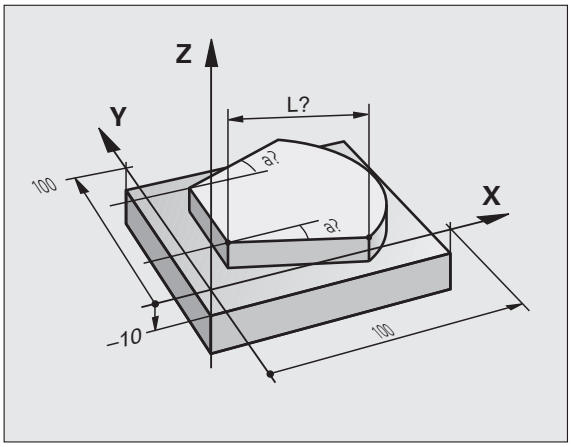


- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMÁNÍ ROT
- Úhel natočení: poznamenejte si zobrazený úhel natočení, pokud si přejete později opět obnovit předtím provedené základní natočení
- Proveďte základní natočení se stranou, která se má porovnávat (viz „Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí 3D-dotykové sondy” na straně 525)
- 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 straně 525)
- 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



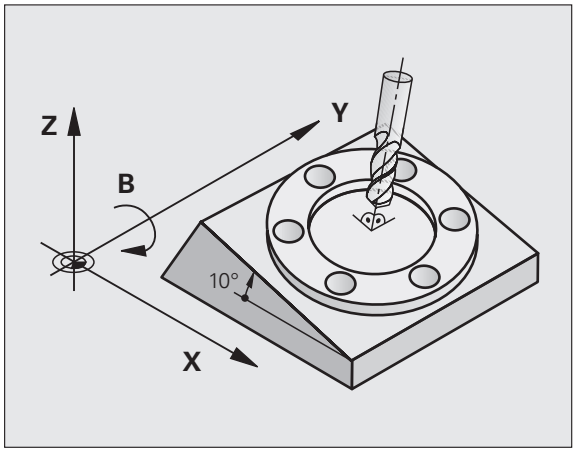
- Převzetí polohy: stiskněte klávesu Převzetí aktuální polohy, TNC uloží aktuální polohu.
- Popřípadě najeďte další pozice a převezměte je podle předchozího popisu.
- **Vztažný bod**: zadejte v okně nabídky souřadnice nového vztažného bodu a převezměte je softtlačítkem NASTAVIT VZT. BOD nebo zapište hodnoty do tabulky (viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů”, strana 519, nebo viz „Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset”, strana 520)
- 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 540
- Řízené naklápění, cyklus **19 ROVINA OBRÁBĚNÍ** 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 straně 427)

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 naklopenm 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.

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**



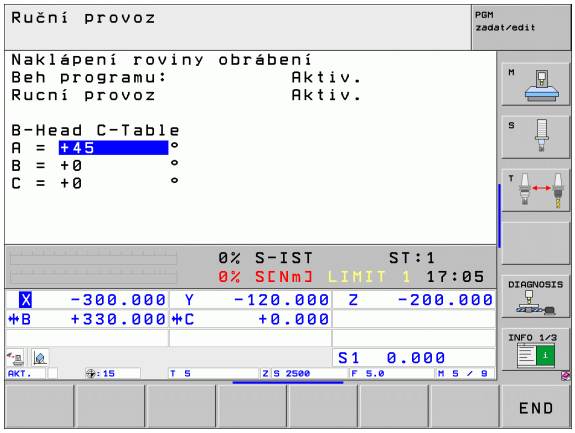
Aktivujte ruční naklápění: stiskněte softklávesu AKTIV

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 .

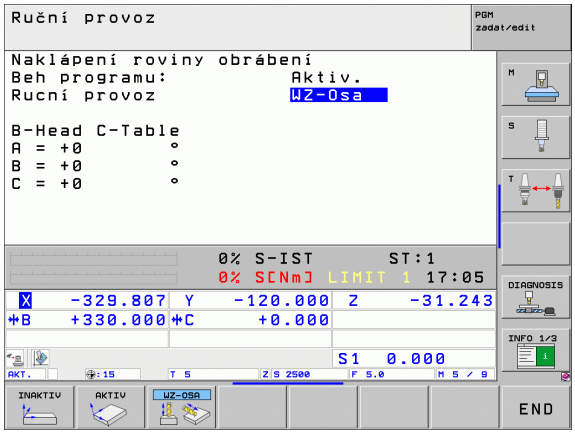
Nastavíte-li funkci Naklápění roviny obrábění na aktivní pro provozní režim Provádění programu, pak platí v nabídce zadaný úhel naklopení od prvního bloku prováděného programu obrábění. Použijete-li v obráběcím programu cyklus **19 ROVINA OBRÁBĚNÍ** nebo funkci **PLANE**, tak úhlové hodnoty, které tam 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.





Navolení manuálního naklápění: stiskněte softklávesu 3D ROT.



Světlý proužek polohujte směrovými tlačítky na bod nabídky **Ruční provoz**



Nastavení směru osy nástroje jako aktivního směru obrábění: stiskněte softklávesu OSA NÁSTROJE



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. Také lze vyvolávat cykly TNC. Program se uloží do souboru $MDI. Při polohování s ručním zadáním lze aktivovat dodatené zobrazení stavu.

Použití polohování s ručním zadáním

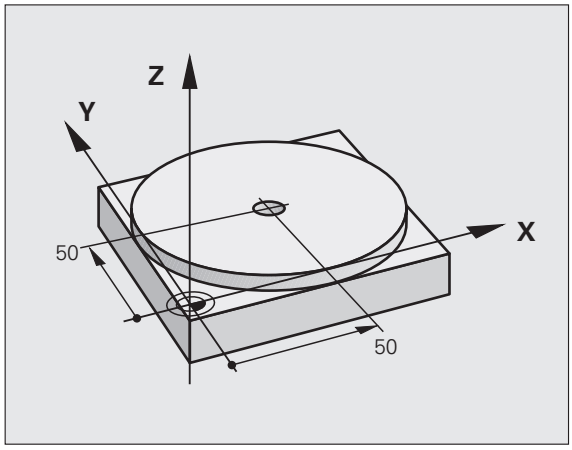
Zvolte provozní režim Polohování s ručním zadáváním. Libovolně naprogramujte soubor $MDI

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 (**PGM CALL**).



Příklad 1

Jednotlivý obrobek má být opatřen dírou hlubokou 20 mm. Po upnutí obrobku, vyrovnání a nastavení vztažného bodu lze díru naprogramovat a provést několika málo řádky programu.

Nejprve je nástroj pomocí přímkových bloků předpolohován nad obrobkem a napolohován do bezpečné vzdálenosti 5 mm nad vrtanou dírou. Potom se provede vrtání cyklem **200 VRTÁNÍ**.

0 BEGIN PGM $MDI MM	
1 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Definování nástroje: nulový nástroj, rádius 5
2 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolání nástroje: osa nástroje Z,
	Otáčky vřetena 2000 ot/min
3 L Z+200 R0 FMAX	Odjetí nástrojem (F MAX = rychloposuv)
4 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	Napolohování nástroje nad díru rychloposuvem F MAX, zapnutí vřetena
5 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definování cyklu VRTÁNÍ
Q200=5 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	Bezpečná vzdálenost nástroje nad dírou
Q201=-15 ;HLOUBKA	Hloubka vrtané díry (znaménko = směr obrábění)
Q206=250 ;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	Posuv při vrtání

Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	Hloubka daného přísuvu před vyjetím
Q210=0 ;ODJETÍ - ČAS NAHOŘE	Časová prodleva po každém odjetí v sekundách
Q203=-10 ; SOUŘADNICE POVRCHU	Souřadnice povrchu obrobku
Q204=20 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	Bezpečná vzdálenost nástroje nad dírou
Q211=0,2 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE	Časová prodleva na dně díry v sekundách
6 CYCL CALL	Vyvolání cyklu VRTÁNÍ
7 L Z+200 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje
8 END PGM $MDI MM	Konec programu

Přímková funkce: Viz „Přímka L”, strana 201, 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 **L 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 120.



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. Abyste mohli tuto funkci využívat, potřebujete minimálně hardware MC 422 B. 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 **TOOL CALL**.

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. **TOOL CALL Z**), 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 straně 558). 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**.

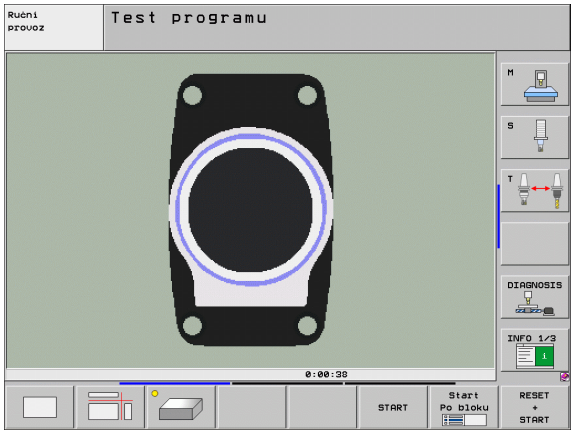
Pohled shora (půdorys)

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 556.

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

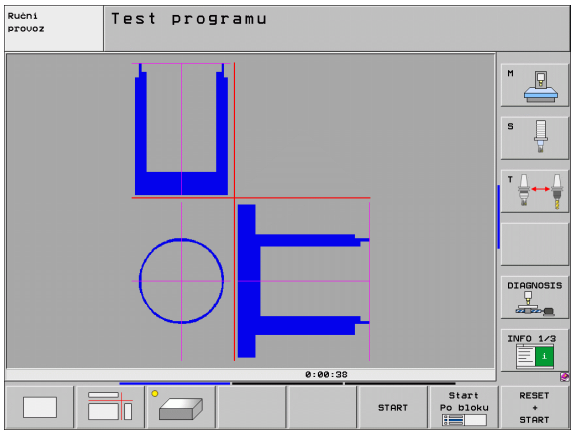
Funkce	Softtlačítka	
Posunutí svislé roviny řezu doprava nebo doleva		
Posunutí vertikální roviny řezu dopředu nebo dozadu		
Posunutí vodorovné roviny řezu nahoru nebo dolů		

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.

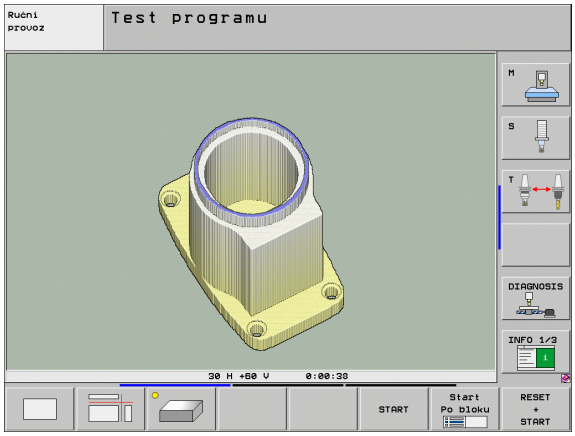
3D-zobrazení můžete otáčet softtlačítkem kolem vertikální osy a překlápět kolem horizontální osy. Pokud jste k vašemu TNC připojili myš, můžete tuto funkci také provádět stlačením a držením pravého tlačítka myši.

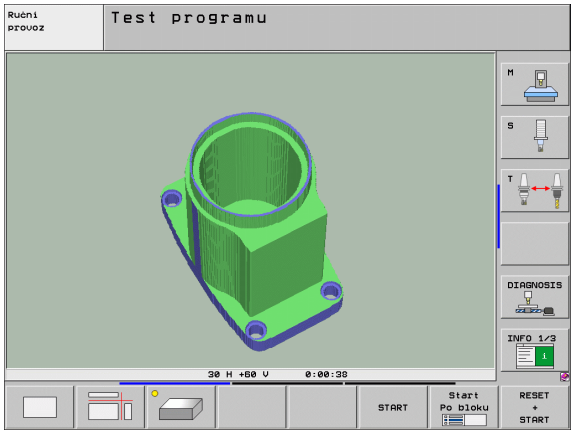
Obrysy neobrobeného polotovaru můžete nechat zobrazit na začátku grafické simulace jako rámeček.

V provozním režimu "Testování programu" jsou k dispozici funkce k zvětšení výřezu, viz „Zvětšení výřezu”, strana 556.



- 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 definovanho vyrovnání.
- Pro posunování zobrazené grafiky: držte střední tlačítko myši, popř. kolečko myši, stisknuté a pohybujte myší. TNC posouvá obrobkem v příslušném směru. Když pustíte středn 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

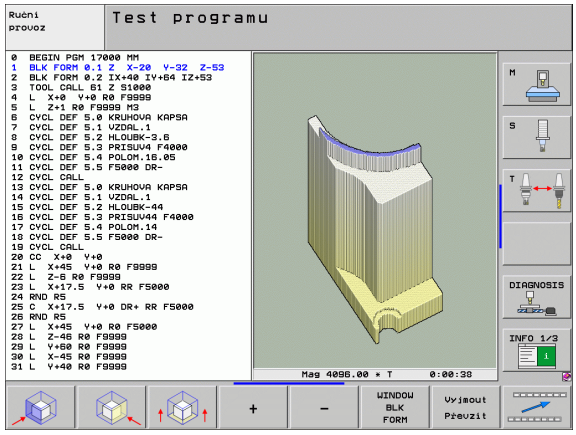


▶ Vypněte rámečky pro POLOTOVAR: nastavte prosvětlené políčko v softtlačítku na VYPNOUT

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 hlšení opět zvětšete, případně zmenšete neobrobený polotovar.

Opakování grafické simulace

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

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

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

Zobrazení nástroje

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

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

Zjištění času obrábění

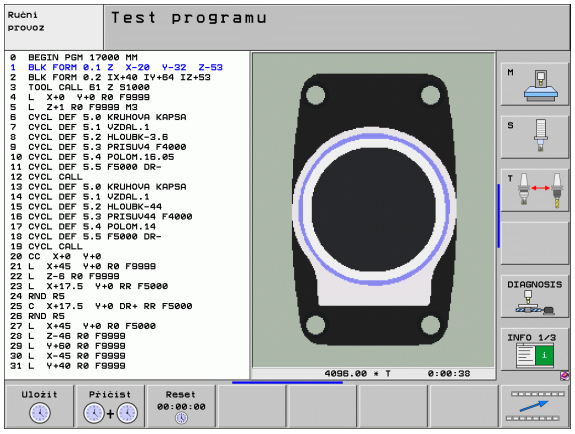
Provozní režimy provádění programu

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

Testování programu

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

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 stranì 575) .



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	



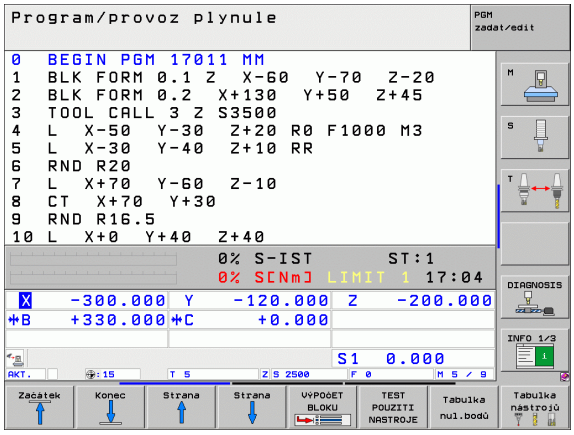
TNC vynuluje dobu obrábění během testu programu, jakmile se zpracovává nový **POLOTOVAR (BLK-FORM)**.

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 371)

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 straně 371)

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 604.



- 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.

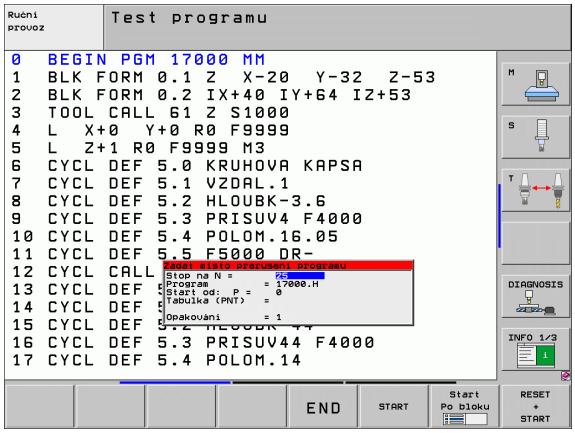
Provedení testu programu až do určitého bloku

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.

16.4 Provádění programu

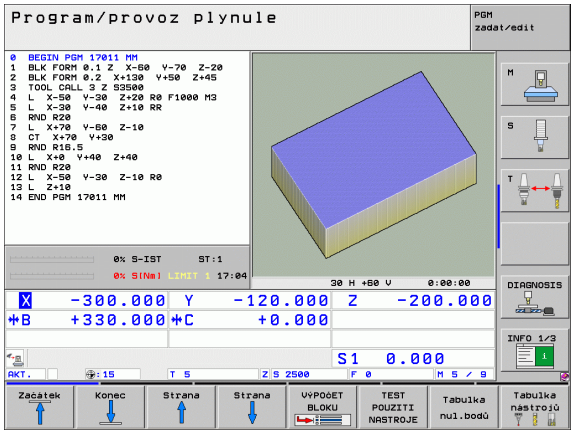
Použití

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)

Posuv a otáčky vřetena můžete měnit pomocí otočných regulátorů override.

Softtlačítkem FMAX můžete snížit rychlost posuvu, chcete-li NC-program zajíždět. Redukce platí pro všechny rychloposuvy a pojezdy. Vámi zadaná hodnota nezůstává po vypnutí a zapnutí stroje aktivní. K obnovení definované maximální rychlosti posuvu po zapnutí musíte příslušnou číselnou hodnotu vždy znovu zadat.

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 zadní:

- **STOP** (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.

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 nájíždění 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 straně 574)

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.

Pozor nebezpečí kolize!

Přerušíte-li při naklopené rovině obrábění provádění programu, můžete softtlačítkem 3D-ROT přepínat souřadný systém mezi naklopeným/nenaklopeným a aktivním směrem osy nástroje.

TNC pak 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 během obráběcího cyklu, musíte při opětném vstupu do programu pokračovat od začátku cyklu. TNC pak musí opakovaně odjezdit již provedené obráběcí kroky.

Přerušíte-li provádění programu uvnitř opakování části programu nebo uvnitř podprogramu, musíte opět najet do místa přerušení pomocí funkce START Z BLOKU N.

TNC si zapamatuje při přerušení provádění programu

- data naposledy vyvolaného nástroje;
- aktivní transformace souřadnic (například posunutí nulového bodu, natočení, zrcadlení);
- souřadnice naposledy definovaného středu kruhu.

Počítejte s tím, že uložená data zůstanou aktivní do té doby, než je zrušíte (například navolením nového programu).

Tato zapamatovaná data se použijí pro opětné najetí na obrys po ručním pojíždění strojními osami během přerušení (softtlačítko NAJET POLOHU).

Pokračování provádění programu tlačítkem START

Po přerušení můžete pokračovat v provádění programu externím tlačítkem START, pokud jste provádění programu zastavili tímto způsobem:

- Stiskem externího tlačítka STOP
- Programovaným přerušením

Pokračování v provádění programu po chybě

Pokud chybové hlášení nebliká:

- Odstraňte příčinu chyby
- Smažte chybové hlášení na obrazovce: stiskněte klávesu CE
- Znovu odstartujte nebo pokračujte v provádění programu od toho místa, na němž byl přerušen

Při blikajícím chybovém hlášení:

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

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

Libovolný vstup do programu (start z bloku)

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

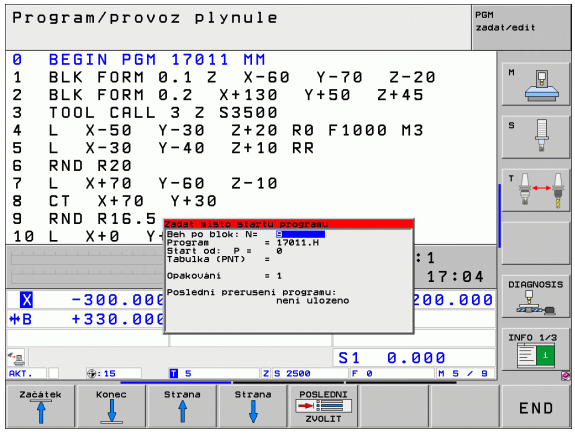
Pomocí funkce START Z BLOKU N můžete začít zpracovávání obráběcího programu z libovolného bloku N. TNC bere výpočetně v úvahu obrábění obrobku až do tohoto bloku. TNC je může graficky zobrazit.

Jestliže jste program přerušili pomocí INTERNÍ STOP, nabídne vám TNC automaticky k novému startu ten blok N, v němž jste program přerušili.

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 nebo do bloku **DEF VZORU** (PATTERN DEF)
- **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



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 (**LBL 0**)! 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 straně 568)



- ▶ 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

Vstup s klávesou GOTO

Na definovaná místa v NC-programu můžete vstoupit také pomocí klávesy GOTO. Mějte na paměti

Kontrola použitelnosti nástrojů

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

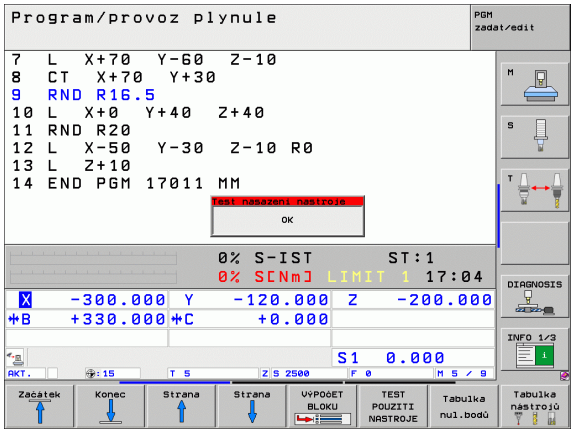
Aby bylo možno přezkoušet použitelnost nástrojů, tak musí být splněny tyto předpoklady:

- 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

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

Po stisku softtlačítka TNC ukáže výsledek prověřování životnosti 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 straně 602). Vytvořený soubor používání nástroje obsahuje tyto informace:



Sloupec	Význam
TOKEN	■ **TOOL**: doba použití nástroje v každém **TOOL CALL**. Záznamy jsou uspořádány chronologicky. ■ **TTOTAL**: celková doba používání nástroje ■ **STOTAL**: vyvolání podprogramu (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)

Sloupec	Význam
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.
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

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

16.5 Automatický start programu

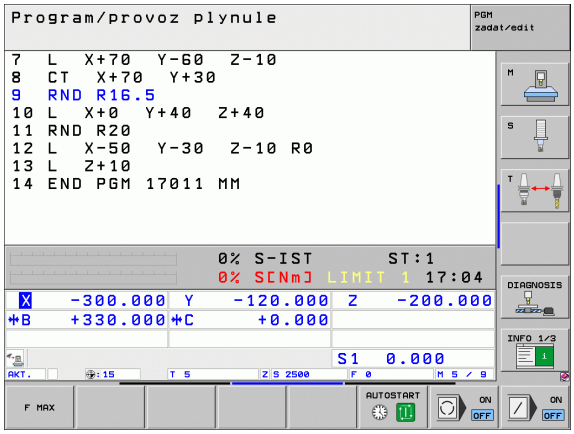
Použití

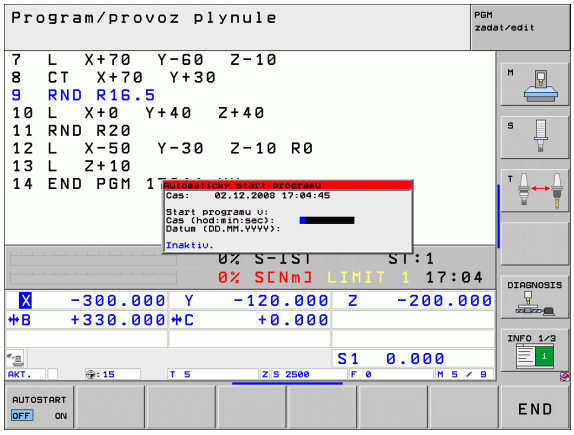
Aby se mohl realizovat automatický start programu, musí být k tomu TNC výrobcem vašeho stroje připraveno; informujte se v příručce ke stroji.

Softtlačítkem AUTOSTART (viz obrázek vpravo nahoře), můžete v některém provozním režimu odstartovat program aktivní v daném provozním režimu v okamžiku, který zadáte:

AUTOSTART

- 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 volitelně provádění programu u bloků, ve kterých je naprogramována přídavná funkce M1. Použijete-li funkci M1 v provozním režimu Provádění programu, pak TNC nezastaví vřeteno a nevypne chladicí kapalinu.



- Nepřerušovat chod programu ani testování u bloků s M1: nastavte softtlačítko na VYP.



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

16.7 Volitelné zastavení provádění programu



17

MOD-funkce

17.1 Volba MOD-funkcí

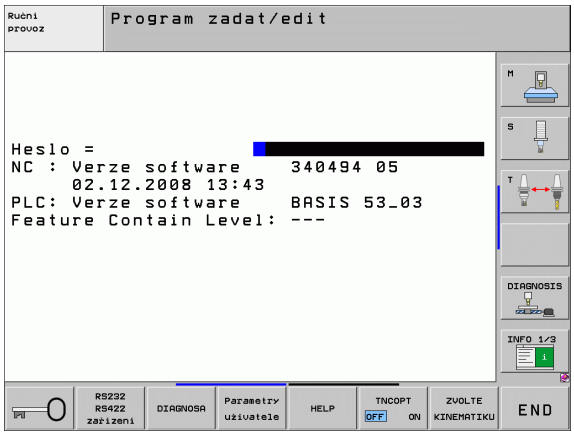
Pomocí MOD-funkcí můžete volit dodatečná zobrazení a možnosti zadání. Které MOD-funkce jsou k dispozici, závisí na zvoleném provozním režimu.

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

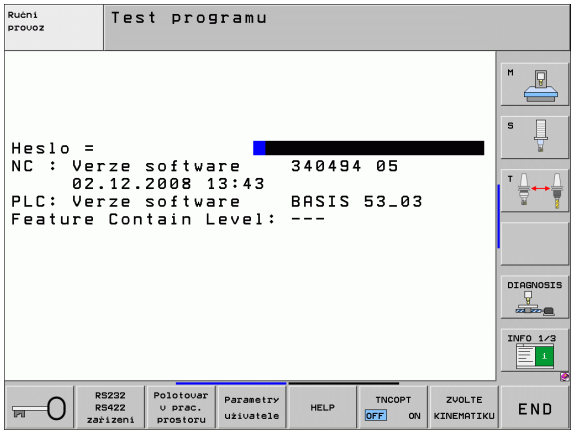
▶ Zvolte MOD-funkci v zobrazené nabídce směrovými klávesami

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.

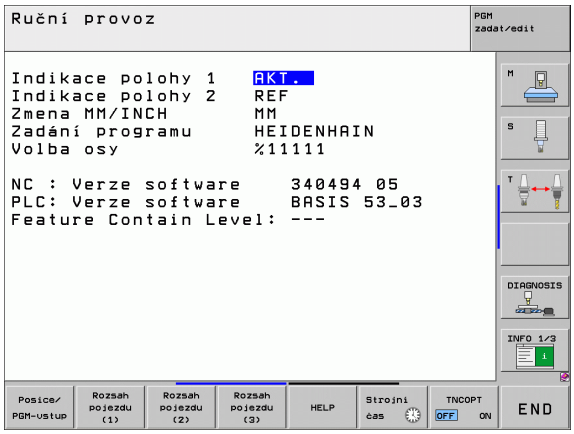
Opuštění MOD-funkcí

▶ 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
- 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
- Případně zobrazit soubory nápovědy
- Příp. volba kinematiky stroje
- 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 straně 9). 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.
- Směrovými klávesami 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 - SEŘÍZENÍ. 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 komunikačním softwarem HEIDENHAIN TNCremo NT	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 TNCremo NT	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 FN15	Chod programu	%FN15RUN.A
Hodnoty s FN15	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 – 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

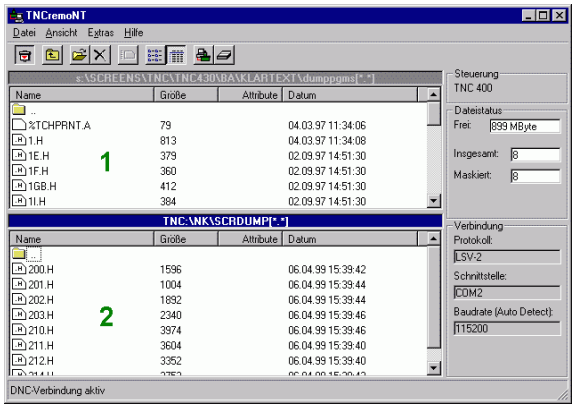
Spuštění TNCremoNT pod Windows

- 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 straně 131) 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.

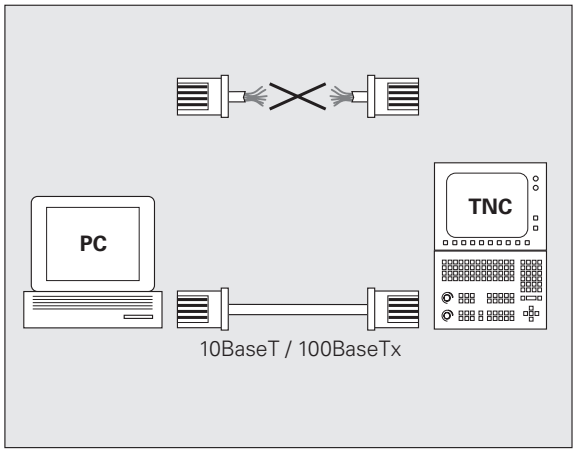
Možnosti připojení

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.

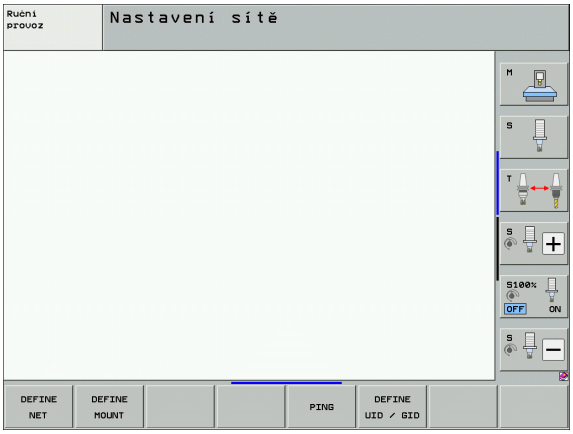


Přímé spojení iTNC s počítačem Windows PC

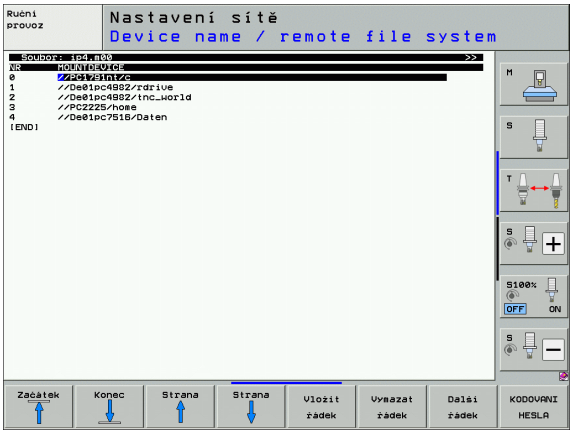
Bez velkých výdajů a znalostí sítě můžete spojit iTNC530 přímo s PC, které je vybaveno kartou Ethernet. Musíte k tomu provést pouze některá nastavení na TNC a odpovídající úpravy na PC.

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. Adresy sítě 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.

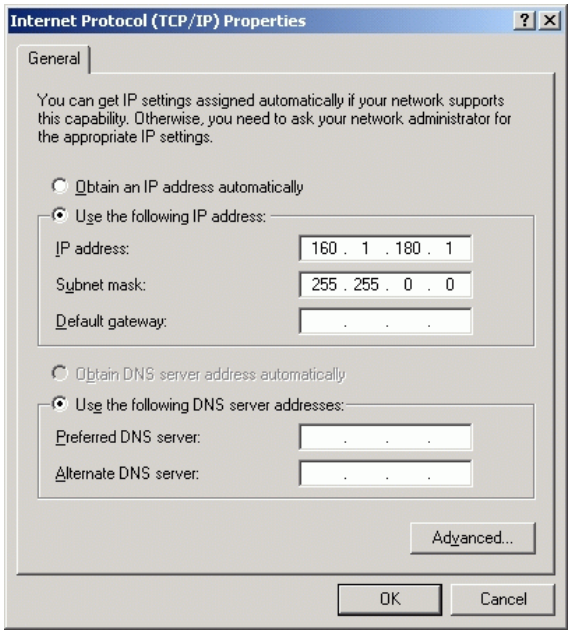
Nastavení na PC s Windows XP

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



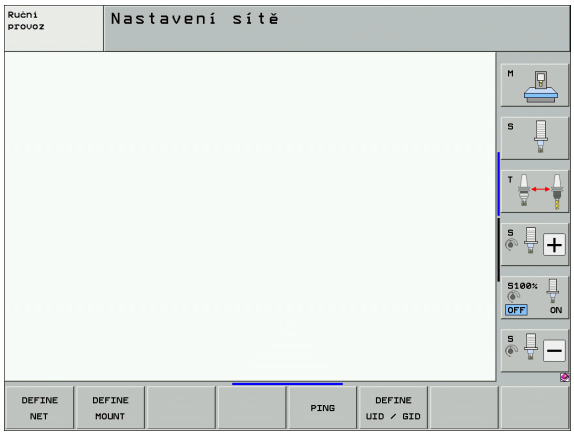
Konfigurace TNC

Konfigurace verze se dvěma procesory: Viz „Nastavení sítě”, strana 657.

Dejte si TNC nakonfigurovat od specialisty na počítačové sítě.

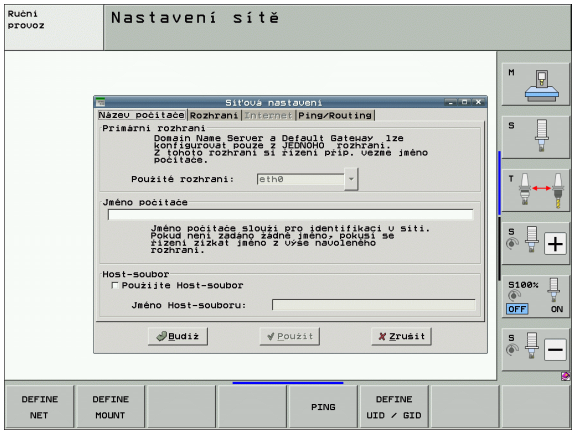
Uvědomte si, že když změníte IP-adresu TNC, provede TNC automaticky teplý start.

- V provozním režimu Program zadat/editovat stiskněte klávesu MOD. Zadejte číslo kódu NET123, TNC zobrazí hlavní obrazovku pro konfiguraci sítě.



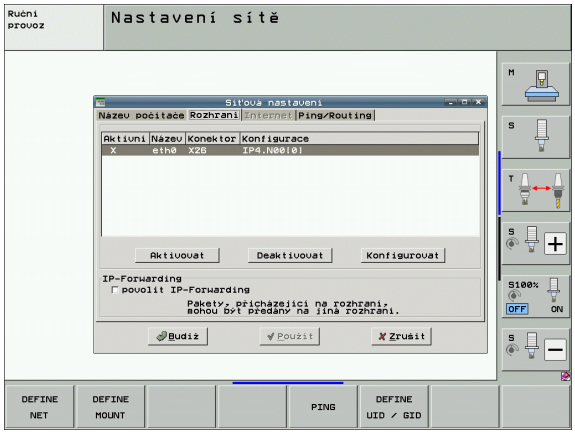
Všeobecné nastavení sítě

▶ Stiskněte softklávesu DEFINE MOUNT pro zadání všeobecných nastavení sítě. Karta **Název počítače** je aktivní:



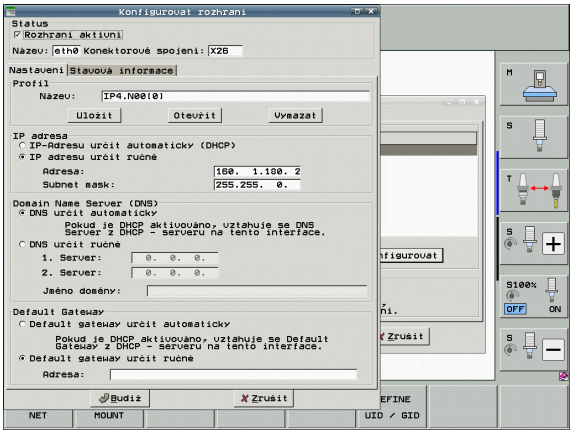
Nastavení	Význam
Primární rozhraní	Název rozhraní Ethernetu, které se má připojit do vaší firemní sítě. Je aktivní pouze tehdy, když je k dispozici aktivní opční druhé rozhraní Ethernetu v hardwaru řídicího systému.
Název počítače	Název, pod nímž má být TNC vidět ve vaší firemní síti
Host-soubor	**Je 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.

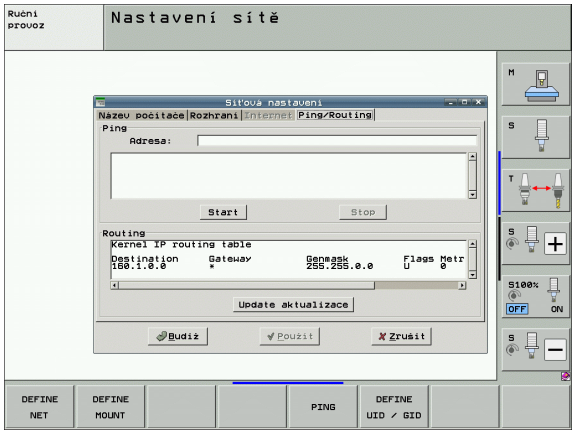
▶ K otevření nabídky konfigurace zvolte tlačítko **Konfigurovat**:



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

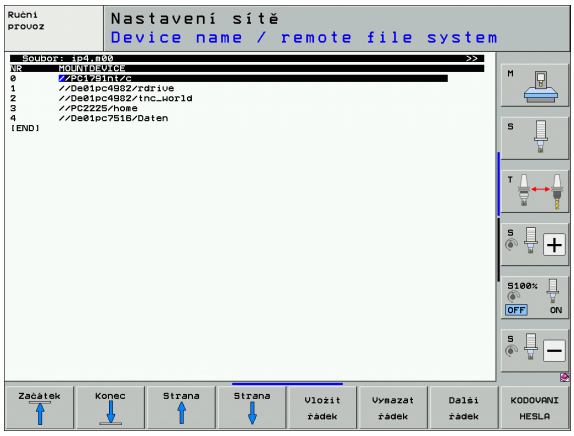
- Změny převezmete tlačítkem **OK** nebo je odmítnete tlačítkem **Přerušit**
- Karta **Internet** je prozatím bez funkce.
- K zadání nastavení kontroly spojení (ping) a směrování (routing) zvolte kartu **Ping/Routing**:



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 u správce sítě, například 160.1.13.4. Adresář 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 zadání: 512 až 8 192 **WSIZE**=: velikost paketu pro vysílání dat v bytech. Rozsah zadání: 512 až 8 192 **TIME0**=: čas v desetinách sekundy, po němž TNC opakuje ze serveru nezodpovězené volání Remote Procedure Call. Rozsah zadání: 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.

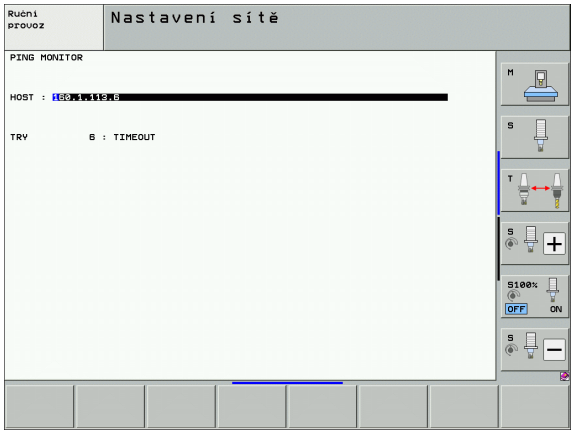
Definování identifikace sítě

- 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 113.

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 straně 177)
- **.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 straně 177) 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 straně 391)
- **.H.AFC2.DEP**: soubor, do něhož TNC ukládá statistická data adaptivní regulace posuvu AFC (viz „Adaptivní řízení posuvu AFC (volitelný software)” na straně 391)

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

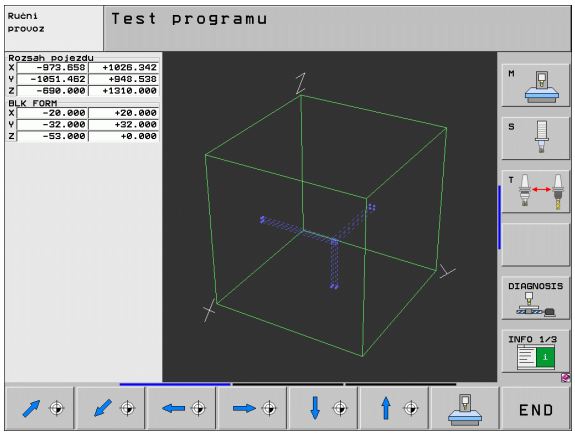
Aby se uživatelům umožnilo nastavení specifických funkcí daného stroje, může výrobce vašeho stroje definovat až 16 strojních parametrů jako uživatelské parametry.



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	 

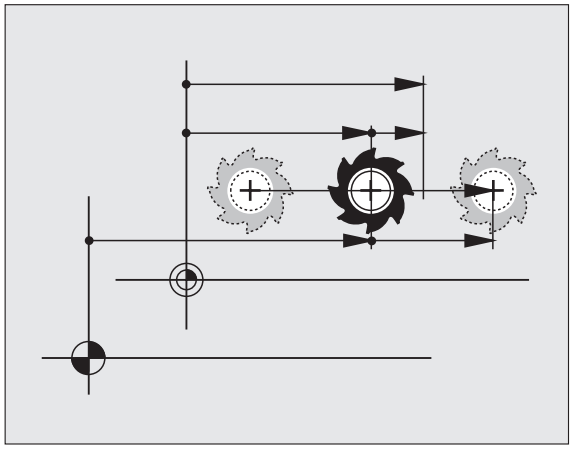
17.10 Volba indikace polohy

Použití

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

Obrázek vpravo ukazuje různé polohy nástroje

- Výchozí poloha
- Cílová poloha nástroje
- Nulový bod obrobku
- Nulový bod stroje



Pro indikace polohy TNC můžete volit následující souřadnice:

Funkce	Indikace
Cílová poloha; z řízení TNC aktuálně předvolená hodnota	CÍL (SOLL)
Aktuální poloha; okamžitá poloha nástroje	AKT (IST)
Referenční poloha; aktuální poloha vztažená k nulovému bodu stroje	REF
Zbývající dráha do programované polohy; rozdíl mezi aktuální a cílovou polohou	ZBYTEK (RESTW)
Vlečná odchylka; rozdíl mezi požadovanou cílovou a aktuální polohou	VL.OD. (SCHPF)
Vychýlení měřicí dotykové sondy	VYCHL.
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.

17.11 Volba měrové soustavy

Použití

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

- Metrická měrová soustava: například X = 15,789 (mm) MOD-funkce změna mm/palec = mm. Indikace se 3 desetinnými místy
- Palcová soustava: například X = 0,6216 (palce) MOD-funkce změna mm/palec = palec. Indikace se 4 desetinnými místy

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

17.12 Volba 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

17.13 Volba os pro generování bloku L

Použití

V zadávacím políčku pro volbu os definujete, které souřadnice aktuální polohy nástroje se mají převzít do bloku **L**. Generování samostatného bloku **L** 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

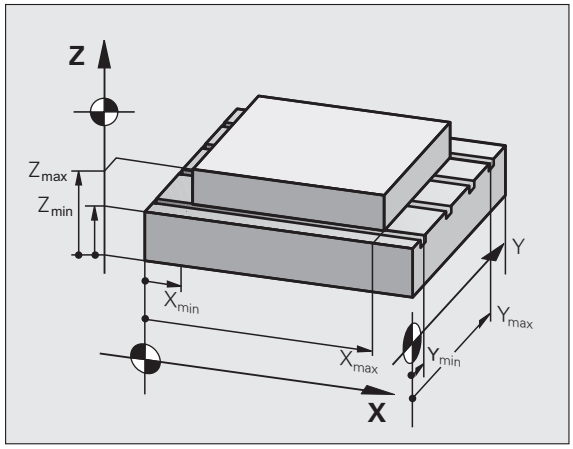
17.14 Zadání omezení pojezdového rozsahu, zobrazení nulového bodu

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

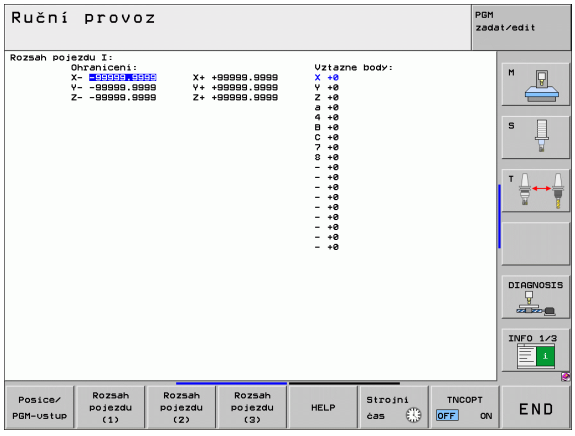
Pro souřadné osy, jimiž se má pojíždět bez omezení rozsahu pojezdu, zadejte jako ROZSAH POJEZDU maximální dráhu pojezdu TNC (+/- 99 999 mm).

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.

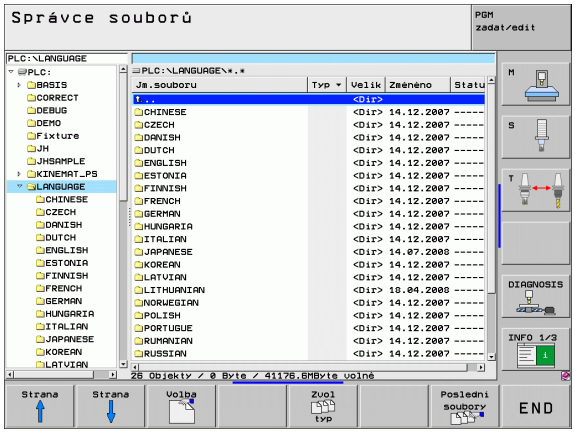


Indikované hodnoty jsou závislé na konfiguraci Vašeho stroje. Věnujte pozornost pokynům v kapitole 2 (viz „Vysvětlivky k hodnotám uloženým v tabulce Preset” na straně 514)

17.15 Zobrazení 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

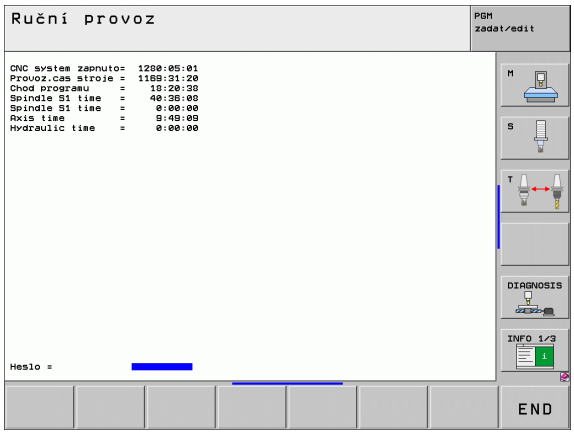
- Volba posledního aktivního souboru nápovědy: stiskněte softklávesu NÁPOVĚDA
- Je-li třeba, vyvolejte správu souborů (klávesou PGM MGT) a zvolte jiný soubor nápovědy

17.16 Zobrazení provozních časů

Použití

Pomocí softtlačítka STROJNÍ ČAS si můžete nechat zobrazit různé provozní časy:

Doba provozu	Význam
Zapnutí systému	Provozní čas řídicího systému od okamžiku uvedení do provozu
Zapnutý stroj	Provozní čas stroje od jeho uvedení do provozu
Chod programu	Provozní čas řízeného provozu od okamžiku uvedení do provozu



Výrobce stroje může nechat zobrazovat i jiné časy. Informujte se v příručce ke stroji!

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!

17.17 Kontrola 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 riziko pro stroj!

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

CHECK THE FILE SYSTEM

- 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

17.18 Nastavení systémového času

Použití

Softtlačítkem NASTAVIT DATUM/ČAS můžete nastavit časovou zónu, datum a systémový čas.

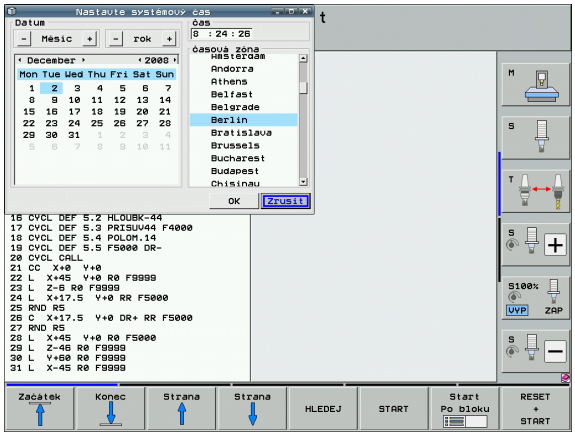
Provedení nastavení

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 levé části pomocného okna nastavte klepnutím myší rok, měsíc a den.
- V pravé části zvolte klepnutím myší časovou zónu, v níž se nacházíte.
- Pokud to je potřeba, nastavte čas číselným zadáním.
- Uložte nastavení: klepněte na tlačítko **OK**.
- Zrušit změny a přerušit dialog: klepněte na tlačítko **Přerušit**.

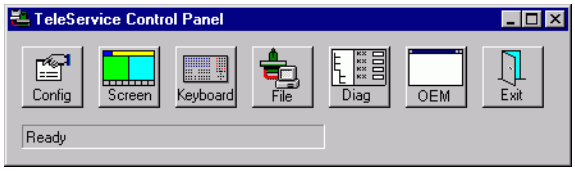


17.19 Teleservis

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.

17.20 Externí 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

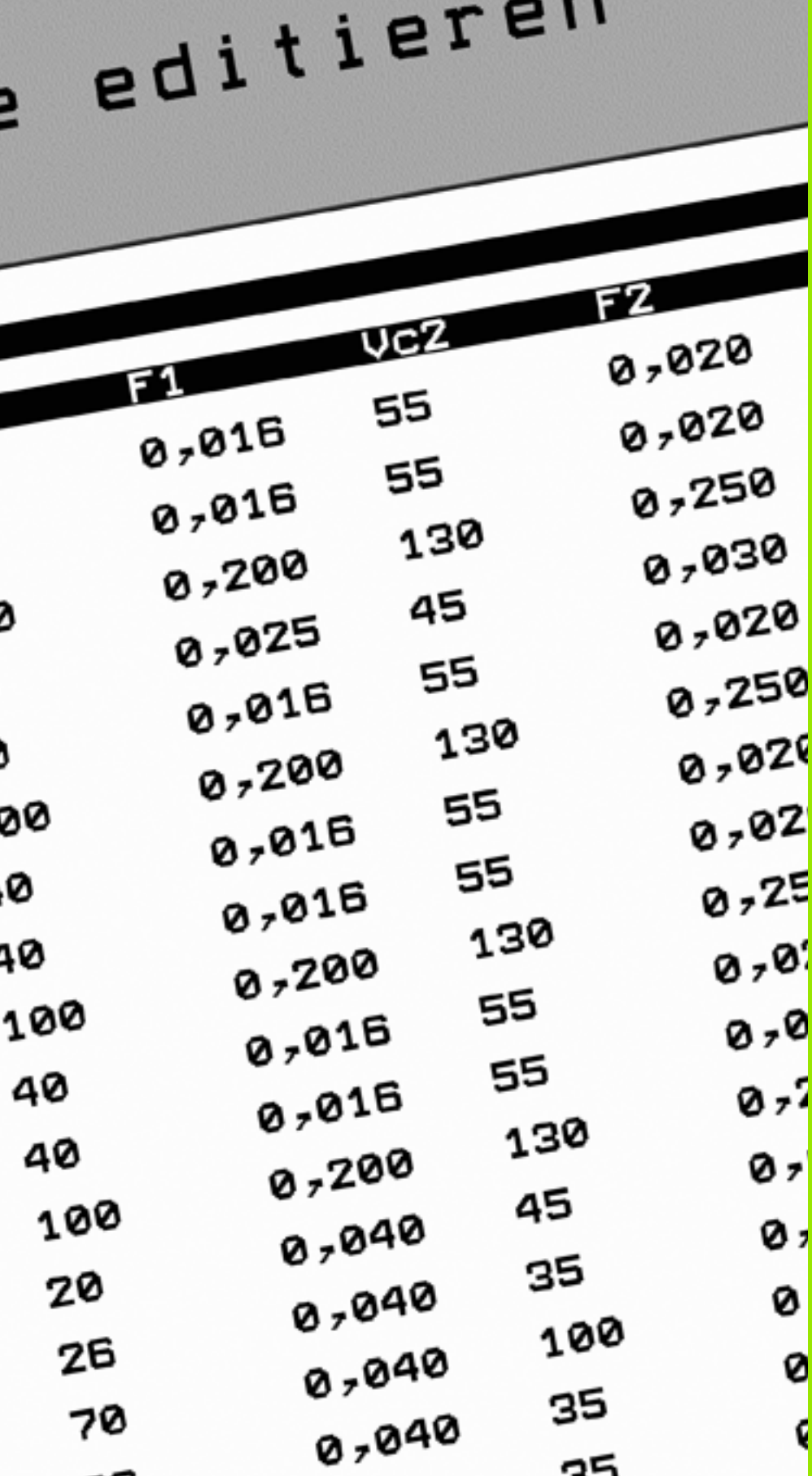
```
REMOTE.PERMISSION=PC2225;PC3547
REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK
```

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



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 Nutné pro výpočet posuvu při snímání ve spojení s MP6570	**MP6510.0** **0,001** až **0,999** [mm] (doporučení: 0,005 mm) **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 Nutné pro výpočet otáček a posuvu při snímání	**MP6570** **1,000** až **120,000** [m/min]
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**

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 160
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**

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

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** 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 = 4**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** Přesné zastavení při polohování s rotačními osami není aktivní: **Bit 5 = 0** Přesné zastavení při polohování s rotačními osami je aktivní: **Bit 5 = 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 bod, vztahujících se k REF, se musí nyní používat tabulka Preset (viz „Správa vztažného bodu pomocí tabulky Preset” na straně 510)
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 ■ Plochá barevná obrazovka TFT se softtlačítky 15,1 palců
Programová paměť	Nejméně **25 GB**, dvojprocesorový 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	■ **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 ■ Navíc je možné monitorování upínadel ■ 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

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]
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 záložní baterii**, musíte ji vyměnit:

Pozor nebezpečí života!

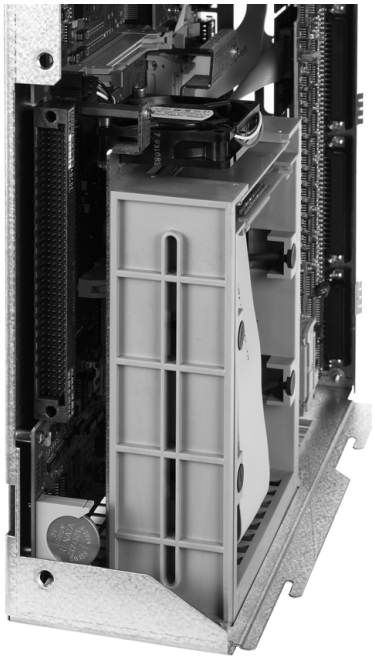
K výměně záložní baterie vypněte stroj a TNC!

Záložní baterii smí vyměnit pouze školená osoba!

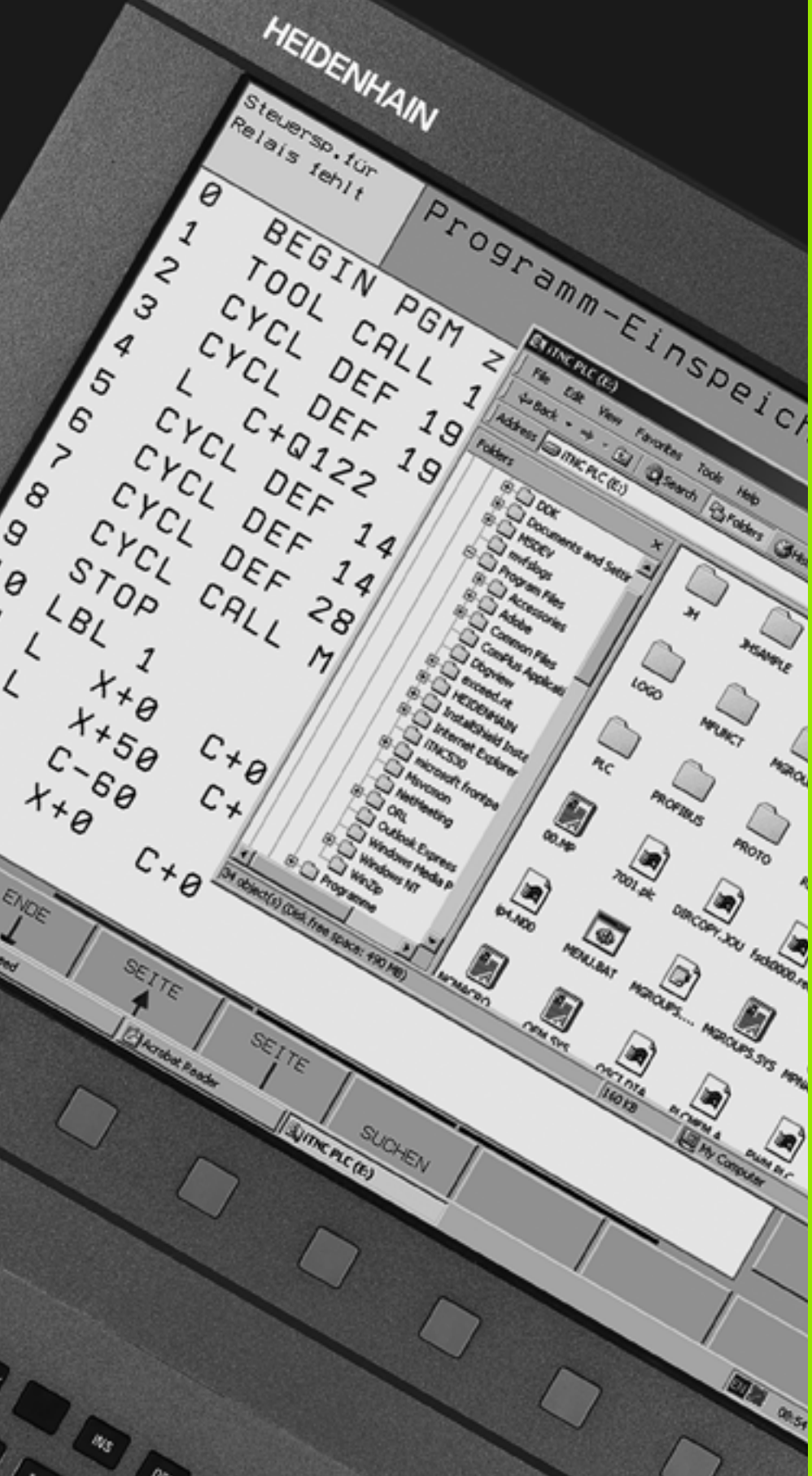
Typ baterie:1 lithiová baterie, typ CR 2450N (Renata), ozn. 315 878-01

1 Záložní baterie se nachází na zadní stěně MC 422 C.

2 Výměna baterie; novou baterii lze vložit pouze ve správné poloze



18.4 Výměna záložní baterie



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.

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

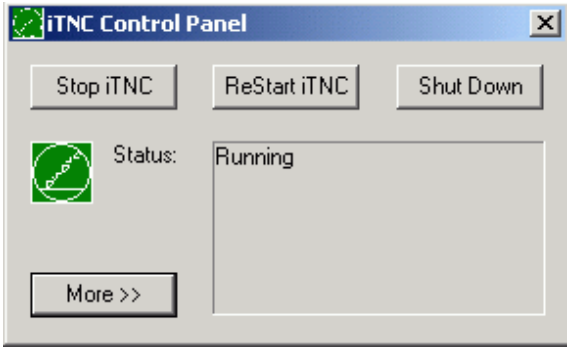
Přihlášení Windows

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 riziko pro stroj o pro obrobek!

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



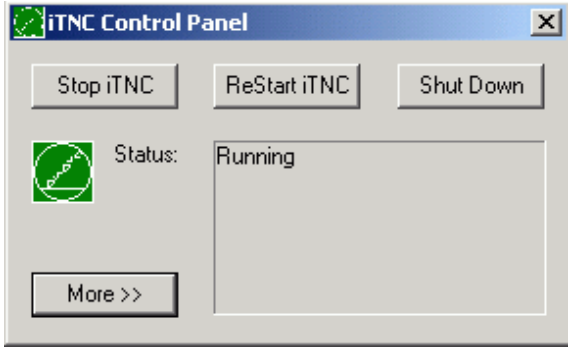
- Zvolte funkci vypínání, potom znovu potvrďte dialogovou otázku softtlačítkem ANO.
- Když se objeví na obrazovce iTNC hlášení Windows **Nyní můžete váš počítač bezpečně vypnout (It's now safe to turn off your computer)**, pak smíte vypnout i napájení pro iTNC 530.

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 riziko pro stroj o pro obrobek!

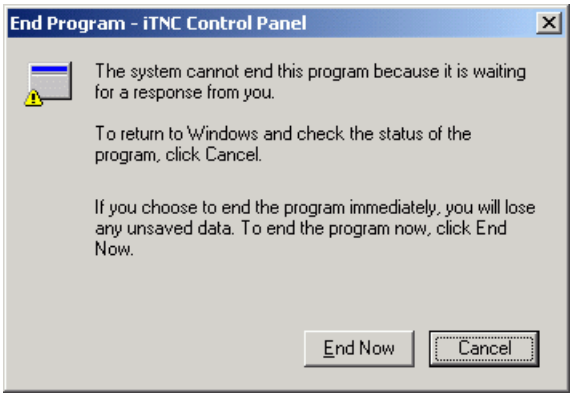
Než potvrdíte pomocí OK, stiskněte bezpodmínečně tlačítko Nouzového vypnutí. Jinak by mohlo dojít ke ztrátě dat nebo k poškození stroje.



Když potvrdíte pomocí OK, ukončí se software iTNC a pak se ukončí i Windows.

Pozor riziko pro stroj o pro obrobek!

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

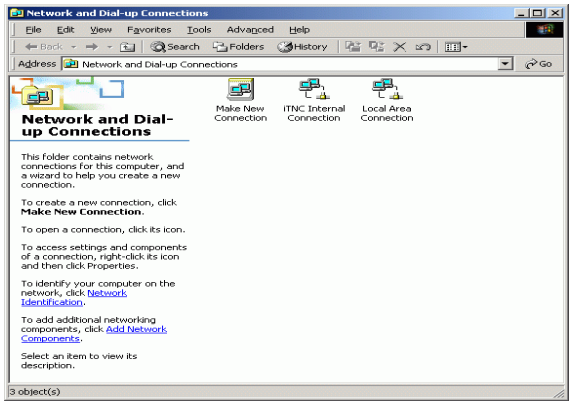
Předpoklad

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 přstupovým oprávněním).

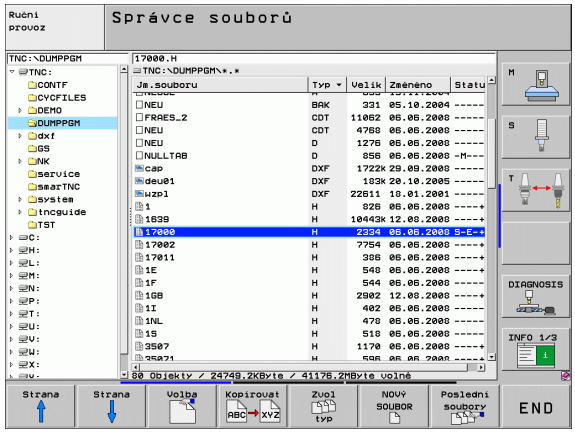
19.5 Zvláštnosti při správě souborů

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 131.

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 ... 522
Správa různých kalibračních dat ... 524
3D-korekce ... 464
Delta-hodnoty ... 466
Face Milling ... 467
Normovaný vektor ... 465
Orientace nástroje ... 467
Peripheral Milling (Obvodové frézování) ... 469
Tvary nástroje ... 466
3D-zobrazení ... 554

A

Adaptivní řízení posuvu ... 391
Adresář ... 113, 119
kopírování ... 123
smazat ... 124
vytvořit ... 119
AFC ... 391
Aktualizovat software TNC ... 586
Animace funkce PLANE ... 429
Automatické měření nástroje ... 164
Automatický start programu ... 577
Automatický výpočet řezných podmínek ... 165, 414

B

Blok
smazat ... 106
vložení, změna ... 106

C

CAM-programování ... 464
Cesta ... 113
Chod programu
Globální nastavení programu ... 380
Chybová hlášení ... 145, 146
Nápověda při ... 145
Chybová hlášení NC ... 145, 146

Č

Čísla kódů ... 585
Čísla verzí ... 585
Číslo nástroje ... 160
Číslo opce ... 584
Číslo softwaru ... 584
Členění programů ... 138
Čtení systémového času ... 317

D

Datová rozhraní
nastavení ... 587
přiřazení ... 588
Datové rozhraní
Zapojení konektorů ... 636
DCM ... 365
Definování lokálního Q-parametru ... 277
Definování materiálu obrobku ... 415
Definování neobrobeného polotovaru ... 100
Definování permanentního Q-parametru ... 277
Délka nástroje ... 160
Dialog ... 102
Dráhové funkce
Základy ... 188
Kruhy a kruhové oblouky ... 190
Předpolohování ... 190
Dráhové pohyby
Polární souřadnice
Kruhová dráha kolem pólu CC ... 215
Kruhová dráha s tangenciálním napojením ... 216
Přehled ... 213
Přímka ... 214
pravoúhlé souřadnice
Kruhová dráha kolem středu kruhu CC ... 205
Kruhová dráha s definovaným rádiusem ... 206
Kruhová dráha s tangenciálním napojením ... 208
Přehled ... 200
Přímka ... 201
Dynamické monitorování kolizí ... 365
Nosič nástrojů ... 168
Testování programu ... 371

E

Elipsa ... 329
Externí přenos dat
iTNC 530 ... 131
iTNC 530 pod Windows XP ... 659
Externí přístup ... 617

F

FCL ... 584
FCL-funkce ... 9
Filtr pro vrtací pozice při převzetí dat DXF ... 254
Filtrování dat CAD ... 405
FixtureWizard ... 374
FK-programování ... 221
grafika ... 223
Konverze na popisný dialog ... 224
Kruhové dráhy ... 227
Možnosti zadávání
Koncové body ... 227
Parametry kruhu ... 229
Pomocné body ... 231
Relativní vztahy ... 232
Směr a délka obrysových prvků ... 228
Uzavřené obrysy ... 230
přímky ... 226
Zahájení dialogu ... 225
Základy ... 221
FN14: ERROR (CHYBA): Vydání chybových hlášení ... 288
FN15: PRINT (TISK): neformátovaný výstup textů ... 293
FN16: F-PRINT: Formátovaný výstup textů ... 294
FN18: SYSREAD: Čtení systémových dat ... 298
FN19: PLC: Předání hodnot do PLC ... 304
FN20: WAIT FOR: Synchronizace NC a PLC ... 305
FN23: DATA KRUHU: výpočet kruhu ze 3 bodů ... 283
FN24: DATA KRUHU: výpočet kruhu ze 4 bodů ... 283
FN25: PRESET: Nastavení nového vztažného bodu ... 307
FN26: TABOPEN: otevření volně definovatelné tabulky ... 423
FN27: TABWRITE: Zapsat do volně definovatelné tabulky ... 423
FN28: TABREAD: čtení volně definovatelné tabulky ... 424
Formulářový náhled ... 422
Frézování skloněnou frézou v naklopené rovině ... 448

F

Funkce Hledat ... 109
Funkce PLANE ... 427
- Animace ... 429
- Automatické naklopení ... 444
- Definice Eulerových úhlů ... 435
- definice osového úhlu ... 442
- Definice prostorového úhlu ... 431
- Definice průmětu úhlu ... 433
- definice vektory ... 437
- Definování bodů ... 439
- Frézování skloněnou frézou ... 448
- inkrementální definice ... 441
- postup při polohování ... 444
- výběr možných řešení ... 446
- Zrušení ... 430

G

Generování L-bloku ... 609
Globální nastavení programu ... 380
Grafická simulace ... 557
- Zobrazení nástroje ... 557

Grafické zobrazení
- Náhledy ... 552
- při programování ... 140, 142
  - Zvětšení výřezu ... 141
- Zvětšení výřezu ... 556

H

Hlavní osy ... 95

I

Indexované nástroje ... 167
Informace o formátech ... 646
Instalace servisní sady ... 586
Interpolace Helix ... 217
iTNC 530 ... 74
- s Windows XP ... 650

K

Kalkulátor ... 139
Kinematika nosiče nástroje ... 168
Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: 103 ... 348
Kompenzace šikmé polohy obrobku
- pomocí dvou děr ... 531
- pomocí dvou kruhových čepů ... 531
- změřením dvou bodů na přímce ... 525

K

Konstantní dráhová rychlost M90 ... 343
Kontextová nápověda ... 150
Kontrola dotykovou sondou ... 354
Kontrola nosiče dat ... 614
Kontrola pevného disku ... 614
Kontrola použitelnosti nástrojů ... 177, 575
Kontrola pozice upínadla ... 378
Kontrola síťového spojení ... 600
Konverze
- FK-programů ... 224
- Vytvoření vratného programu ... 402

Konverze FK-programů ... 224
Kopírování částí programu ... 108
Korekce nástroje
- Délka ... 182
- Rádius ... 183
- trojrozměrná ... 464

Korekce rádiusu ... 183
- Vnější rohy, vnitřní rohy ... 186
- Zadání ... 185

Koule ... 333
Kruhová dráha ... 205, 206, 208, 215, 216

L

Look ahead ... 350

M

M91, M92 ... 340
M-funkce
- Viz Přídavné funkce

MOD-funkce
- opuštění ... 582
- Přehled ... 583
- volba ... 582

Monitorování
- kolize ... 365

Monitorování kolize ... 365
Monitorování lomu nástroje ... 401
Monitorování pracovního prostoru ... 562, 604
Monitorování upínadel ... 372
Monitorování zatížení vřetena ... 401

N

Nahrazování textů ... 110
Najetí na obrys ... 192
- polárními souřadnicemi ... 194

Naklápěcí osy ... 458, 459
Naklopení roviny obrábění ... 427, 536
- ruční ... 536

Nápověda při chybových hlášeních ... 145
Nastavení časové zóny ... 615
Nastavení přenosové rychlosti v baudech ... 587
Nastavení sítě ... 594
- iTNC 530 pod Windows XP ... 657

Nastavení systémového času ... 615
Nastavení vztažného bodu ... 508
- během chodu programu ... 307
- bez 3D-dotykové sondy ... 508

Nástrojová data
- Delta-hodnoty ... 161
- indexování ... 167
- vyvolání ... 173
- zadávání do programu ... 161
- zadávání do tabulky ... 162

Název nástroje ... 160
Název programu:Viz Správa souborů, název souboru

O

Obrazovka ... 75
Odjetí od obrysu ... 353
Odstranění upínadla ... 377
Opakování částí programu ... 260
Opětné najetí na obrys ... 574
Opuštění obrysu ... 192
- polárními souřadnicemi ... 194

Osa natočení
- dráhově optimalizované pojíždění: M126 ... 456
- Redukování indikace M94 ... 457

Otevřené rohy obrysu M98 ... 347
Ovládací panel ... 77

P
Parametrické programování: viz programování s Q-parametry
Pevný disk ... 111
Ping ... 600
Podprogram ... 259
Pohled shora (půdorys) ... 552
Pojíždění osami stroje ... 498
elektronickým ručním kolečkem ... 500, 501
externími směrovými tlačítky ... 498
krokově ... 499
Polární souřadnice
Najetí na obrys / opuštění obrysu ... 194
Programování ... 213
Základy ... 96
Polohování
při naklopené rovině obrábění ... 342, 463
s ručním zadáním ... 544
Polohy obrobku
absolutní ... 97
inkrementální ... 97
Popisný dialog ... 102
Posunutí nulového bodu ... 407
Pomocí tabulky nulových bodů ... 408
Zadání souřadnic ... 407
Zrušení ... 408
Posuv ... 506
Možnosti zadávání ... 103
u rotačních os, M116 ... 455
Změnit ... 507
Posuv v milimetrech na otáčku vřetena: 136 ... 349
Používání snímacích funkcí s mechanickými dotykovými sondami nebo měřicími hodinkami ... 535
Předlohy upínadel ... 373
Předvýpočet a start z bloku ... 571
po výpadku proudu ... 571
Přejetí referenčních bodů ... 494
Přepnout velká/malá písmena ... 410
Přerušení obrábění ... 567
Preset palet ... 477

P
Převzetí aktuální polohy ... 104
Přídavné funkce
pro dráhové chování ... 343
pro kontrolu provádění programu ... 339
pro laserové řezací stroje ... 358
pro rotační osy ... 455
pro vřeteno a chladicí kapalinu ... 339
pro zadávání souřadnic ... 340
zadání ... 338
Přídavné osy ... 95
Přihlášení Windows ... 652
Přímka ... 201, 214
Připojení / odpojení zařízení USB ... 134
Připojení sítě ... 133
Příslušenství ... 91
Program
členění ... 138
editovat ... 105
otevření nového ... 100
struktura ... 99
Programovací grafika ... 223
Programovací pomůcky ... 364
Programování pohybů nástroje ... 102
Programování Q-parametrů
Přídavné funkce ... 287
Připomínky pro programování ... 276, 314, 315, 316, 320, 322
Rozhodování když/pak ... 284
Úhlové funkce ... 281
Základní matematické funkce ... 279
Programování s Q-parametry ... 274, 312
Výpočty kruhu ... 283
Programové předvolby ... 363
Proložené polohování ručním kolečkem M118 ... 352
Proměřování nástrojů ... 164
Proměřování obrobků ... 532

P
Provádění programu
pokračování po přerušení ... 570
Předvýpočet a start z bloku ... 571
Přehled ... 565
přerušení ... 567
Přeskočení bloků ... 578
provádění ... 566
Provést aktualizaci softwaru ... 586
Provozní časy ... 613
Provozní režimy ... 78

Q
Q-parametry
formátovaný výpis ... 294
Kontrolování ... 286
Lokální parametry QL ... 274
neformátovaný výstup ... 293
Předání hodnot do PLC ... 304
předobsazené ... 323
Trvale účinné parametry QR ... 274

R
Rádius nástroje ... 160
Řetězcové parametry ... 312
Řezání laserem, přídavné funkce ... 358
Řezný materiál nástroje ... 165, 416
Řízení posuvu, automatické ... 391
Rotační osa
Rozdělení obrazovky ... 76
Rozhraní Ethernet
konfigurování ... 594
Možnosti připojení ... 591
Připojení a odpojení síťových jednotek ... 133
Úvod ... 591
Rozhraní USB ... 650
Ruční nastavení vztažného bodu
pomocí děr/čepů ... 531
Roh jako vztažný bod ... 528
Střed kružnice jako vztažný bod ... 529
Střední osa jako vztažný bod ... 530
v jediné libovolné ose ... 527
Rychloposuv ... 158
Rychlost datového přenosu ... 587

S

Seznam chybových hlášení ... 146
Seznam závad ... 146
Skupiny součástí ... 278
Sloučené transformace ... 380
Snímací cykly
  Ruční provozní režim ... 517
  viz Příručka pro uživatele cyklů dotykové sondy
Software pro přenos dat ... 589
Soubor
  vytvořit ... 119
Soubor o použití nástrojů ... 177, 575
Soubory ASCII ... 409
SPEC FCT ... 362
Speciální funkce ... 362
Spline-interpolace ... 471
  Formát bloku ... 471
  Rozsah zadávání ... 472
Správa nástrojů ... 179
Správa programů: Viz Správa souborů
Správa souborů ... 113
  Adresáře ... 113
    kopírování ... 123
    vytvořit ... 119
  externí přenos dat ... 131
  Klávesové zkratky ... 130
  konfigurovat pomocí MOD ... 601
  Kopírování souboru ... 120
  Kopírování tabulek ... 122
  Název souboru ... 112
  Ochrana souborů ... 128
  Označení souborů ... 125
  Přehled funkcí ... 114
  Přejmenování souboru ... 127
  Přepsání souborů ... 121
  Smazání souboru ... 124
  Soubor
    vytvořit ... 119
  Typ souboru ... 111
  volba souboru ... 116
  vyvolání ... 115
  Závislé soubory ... 602

S

Správa vztažných bodů ... 510
Šroubovice ... 217
Stav (status) souboru ... 115
Stav vývoje ... 9
Stažení souborů nápovědy ... 155
Střed kruhu ... 204
Strojní parametry
  pro 3D-dotykové sondy ... 621
  pro externí přenos dat ... 621
  pro obrábění a provádění programu ... 634
  pro zobrazení TNC a TNC-editoru ... 625
Synchronizace NC a PLC ... 305
Synchronizace PLC a NC ... 305
Systém nápovědy ... 150

T

Tabulka nástrojů
  editace, opuštění ... 166
  Editační funkce ... 166, 181
  Možnosti zadávání ... 162
Tabulka nulových bodů
  Převzetí výsledků snímání ... 519
Tabulka palet
  Použití ... 474, 480
  Převzetí souřadnic ... 475, 481
  volba a opuštění ... 476, 485
  zpracování ... 479, 491
Tabulka pozic ... 170
Tabulka Preset ... 510
  Převzetí výsledků snímání ... 520
  pro palety ... 477
Tabulka řezných podmínek ... 414
TCPM ... 450
  Zrušení ... 454
Teach In (naučení) ... 104, 201
Technické údaje ... 639
  iTNC 530 pod Windows XP ... 651
Teleservis ... 616
Testování programu
  až do určitého bloku ... 563
  Nastavení rychlosti ... 551
  Přehled ... 559
  provádění ... 562

T

Testování programů
Textové proměnné ... 312
Textový soubor
  Editační funkce ... 410
  hledání částí textu ... 413
  Mazací funkce ... 411
  otevření a opuštění ... 409
TNCguide ... 150
TNCremo ... 589
TNCremoNT ... 589
TRANS DATUM ... 407
Transformace souřadnic ... 407
Trigonometrie ... 281
T-vektor ... 465

U

Úhlové funkce ... 281
Umístění upínadel ... 376
Úplný kruh ... 205
Uživatelské parametry ... 620
  všeobecné
    pro 3D-dotykové sondy ... 621
    pro externí přenos dat ... 621
    pro obrábění a provádění programu ... 634
    pro zobrazení TNC, TNC-editoru ... 625
  závislé na stroji ... 603

V
Válec ... 331
Vektor normály
ploch ... 437, 449, 464, 465
Víceosové obrábění ... 450
Vkládání komentářů ... 136
Vnořování ... 263
Volba měrových jednotek ... 100
Volba obrysu z DXF ... 247
Volba pozic z DXF ... 250
Volba typu nástroje ... 165
Volitelný software ... 643
Výměna nástroje ... 175
Výměna záložní baterie ... 647
Vypnutí ... 497
Výpočet řezných podmínek ... 414
Výpočty kruhu ... 283
Výpočty se závorkami ... 308
Výstup dat na obrazovku ... 297
Výstup dat na server ... 297
Vytvoření vratného programu ... 402
Vyvolání programu
Libovolný program jako
podprogram ... 261
Vztažný bod palet ... 477
Vztažný systém ... 95

W
Windows XP ... 650
WMAT.TAB ... 415

Z
Zabezpečení (zálohování) dat ... 112
Zadání otáček vřetena ... 173
Základní natočení
zjištění v ručním provozním
režimu ... 525
Základy ... 94
Zaměnit osy ... 386
Zaoblení rohů ... 203
Zápis sejmutých hodnot do tabulky
Preset ... 520
Zapnutí ... 494
Zapojení konektorů datových
rozhraní ... 636
Zapsání sejmutých hodnot do tabulky
nulových bodů ... 519
Závislé soubory ... 602
Zjištění času obrábění ... 558
Zkosená hrana ... 202
Zkušební řez ... 395
Změna otáček vřetena ... 507
Změna upínadla ... 377
Zobrazení souborů nápovědy ... 612
Zobrazení stavu ... 81
přídavná ... 82
všeobecné ... 81
Zobrazení ve 3 rovinách ... 553
Zpracování dat DXF ... 240
Filtr pro vrtací pozice ... 254
Nastavení vrstev ... 244
Nastavení vztažného bodu ... 245
Volba obrysu ... 247
Volba vrtacích pozic
Jednotlivá volba ... 251
Myš-Over ... 252
Zadání průměru ... 253
Základní nastavení ... 242
Zvolte obráběcí pozice ... 250
Zvolení vztažného bodu ... 98

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	■	

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 339
M1	Volitelné STOP provádění programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny		■	Strana 579
M2	STOP chodu programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny / příp. vymazání indikace stavu (závisí na strojním parametru) / skok zpět na blok 1		■	Strana 339
M3 M4 M5	START vřetena ve smyslu hodinových ručiček START vřetena proti smyslu hodinových ručiček STOP otáčení vřetena	■ ■	 ■	Strana 339
M6	Výměna nástroje / STOP provádění programu (závisí na strojním parametru) / STOP vřetena		■	Strana 339
M8 M9	ZAP chladicí kapaliny VYP chladicí kapaliny	■	 ■	Strana 339
M13 M14	START vřetena ve smyslu hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny START vřetena proti smyslu hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny	■ ■		Strana 339
M30	Stejná funkce jako M2		■	Strana 339
M89	Volná přídavná funkce **nebo** vyvolání cyklu, modálně účinné (závisí na strojním parametru)	■	 ■	Příručka cyklů
M90	Pouze ve vlečném režimu: konstantní pojezdová rychlost v rozích		■	Strana 343
M91	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k nulovému bodu stroje	■		Strana 340
M92	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje, například k poloze pro výměnu nástroje	■		Strana 340
M94	Redukce indikace rotační osy na hodnotu pod 360 °	■		Strana 457
M97	Obrábění malých úseků obrysu		■	Strana 345
M98	Úplné obrobení otevřených obrysů		■	Strana 347
M99	Vyvolání cyklu po blocích		■	Příručka cyklů
M101 M102	Automatická výměna nástroje za sesterský nástroj po uplynutí životnosti Zrušení M101	■	 ■	Strana 176
M103	Redukce posuvu při zanořování na koeficient F (procentní hodnota)	■		Strana 348
M104	Opětná aktivace naposledy nastaveného vztažného bodu	■		Strana 342
M105 M106	Provést obrábění s druhým koeficientem k_v Provést obrábění s prvním koeficientem k_v	■ ■		Strana 620
M107 M108	Potlačení chybového hlášení u sesterských nástrojů s přídavkem Zrušení M107	■	 ■	Strana 176

M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci	Strana
M109	Konstantní dráhová rychlost na břitu nástroje (zvýšení a snížení posuvu)		■		Strana 349
M110	Konstantní dráhová rychlost na břitu nástroje (pouze snížení posuvu)		■		
M111	Zrušení M109/M110			■	
M114	Autom. korekce geometrie stroje při obrábění s naklápěcími osami		■		Strana 458
M115	Zrušení M114			■	
M116	Posuv rotačních os v mm/min		■		Strana 455
M117	Zrušení M116			■	
M118	Proložené polohování ručním kolečkem během provádění programu		■		Strana 352
M120	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD)		■		Strana 350
M124	Při zpracovávání nekorigovaných přímkových bloků nebrat body v úvahu		■		Strana 344
M126	Pojíždění rotačních os nejkratší cestou		■		Strana 456
M127	Zrušení M126			■	
M128	Zachování polohy hrotu nástroje při polohování naklápěcích os (TCPM)		■		Strana 459
M129	Zrušení M128			■	
M130	V polohovacím bloku: body se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému		■		Strana 342
M134	Přesné zastavení na netangenciálních přechodech obrysu při polohování s rotačními osami		■		Strana 462
M135	Zrušení M134			■	
M136	Posuv F v milimetrech na otáčku vřetena		■		Strana 349
M137	Zrušení M136			■	
M138	Výběr naklápěcích os		■		Strana 462
M140	Odjezd od obrysu ve směru os nástroje		■		Strana 353
M141	Potlačení monitorování dotykové sondy		■		Strana 354
M142	Smazání modálních programových informací		■		Strana 355
M143	Smazání základního natočení		■		Strana 355
M144	Zohlednění kinematiky stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku		■		Strana 463
M145	Zrušení M144			■	
M148	Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop		■		Strana 356
M149	Zrušení M148			■	
M150	Potlačení hlášení koncového vypínače (blokově účinná funkce)		■		Strana 357
M200	Řezání laserem: přímý výstup programovaného napětí		■		Strana 358
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)		■		

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



670 387-C0 · Ver00 · SW05 · 0.5 · 2/2009 · F&W · Printed in Germany