HEIDENHAIN

TNC 620

Uživatelská příručka programování v DIN/ISO

NC-Software
817600-02
817601-02
817605-02

Česky (cs)
3/2015

Ovládací prvky TNC

Ovládací prvky na obrazovce

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

Strojní provozní režimy

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

Programovací provozní režimy

Klávesa	Funkce
	Programování
	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 nulových bodů a bodů
MOD	Volba funkce MOD
HELP	Zobrazení nápovědy při chybových hlášeních NC, vyvolání TNCguide
ERR	Zobrazit všechna stávající chybová hlášení
CALC	Zobrazit kalkulátor

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

Klávesa	Funkce
SPEC FCT	Zobrazení speciálních funkcí
	Volba další karty ve formulářích
	O dialogové políčko nebo tlačítko dále/zpět

Zadávání souřadných os a čísel, editace

Klávesa	Funkce
X . . . V	Volba souřadných os, resp. jejich zadání do programu
0 . . . 9	Číslice
. / −/+	Zaměnit desetinnou tečku / znaménko
P / I	Zadání polárních souřadnic / Inkrementální hodnoty
Q	Q-parametrické programování / 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 nebo smazání chybového hlášení TNC
DEL	Zrušení dialogu, smazání části programu

Základy

O této příručce

Dále najdete seznam symbolů, které se v této příručce používají

⇨	Tento symbol vám ukazuje, že u popsané funkce se musí dodržovat zvláštní pokyny.
!	Tento symbol vám ukazuje, že při použití popsané funkce dochází k následujícím rizikům: ■ Riziko pro obrobek ■ Rizika pro upínky ■ Rizika pro nástroj ■ Rizika pro stroj ■ Rizika pro obsluhu
⚠	Tento symbol označuje potenciálně nebezpečnou situaci, která může mít za následek zranění, pokud se jí nevyhnete.
	Tento symbol vám ukazuje, že popsané funkce musí výrobce vašeho stroje přizpůsobit. Popsané funkce proto mohou působit u jednotlivých strojů rozdílně.
	Tento symbol vám ukazuje, že podrobný popis funkce najdete v jiné příručce pro uživatele.

Přejete si změnu nebo jste zjistili chybu?

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

Typ TNC, software a funkce

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

Typ TNC	Verze NC-softwaru
TNC 620	817600-02
TNC 620 E	817601-02
TNC 620 Programovací pracoviště	817605-02

Písmeno E značí exportní verzi TNC. Pro exportní verzi 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 nemusí být v každém systému TNC k dispozici.

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

- Proměřování nástrojů sondou TT

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

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

Příručka pro programovaní cyklů:

Všechny funkce cyklů (cykly dotykové sondy a obráběcí cykly) jsou popsány v uživatelské příručce k programování cyklů. Pokud tuto Příručku pro uživatele potřebujete, obraťte se příp. na firmu HEIDENHAIN. Obj. č.: ID 1096886-xx

Volitelný software

TNC 620 obsahuje různé volitelné programy, které mohou být aktivovány vaším výrobcem stroje. Každá opce se může aktivovat samostatně a obsahuje vždy dále uvedené funkce:

Additional Axis (Přídavná osa)(opce #0 a opce #1)	
Přídavná osa	Přídavné regulační obvody 1 a 2

Advanced Function Set 1 (Sada 1 rozšířených funkcí – opce #8)	
Sada 1 rozšířených funkcí	**Obrábění na otočném stole:** ■ Obrysy na rozvinutém plášti válce ■ Posuv v mm/min **Transformace souřadnic:** Naklopení roviny obrábění **Interpolace:** Kružnice ve 3 osách při nakloněné rovině obrábění (prostorová kružnice)

Advanced Function Set 2 (Sada 2 rozšířených funkcí – opce #9)	
Sada 2 rozšířených funkcí	**3D-obrábění:** ■ Obzvláště plynulé vedení pohybu ■ 3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy ■ Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha hrotu nástroje zůstává nezměněna (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement – Řízení středu nástroje) ■ Udržování kolmé polohy nástroje k obrysu ■ Korekce rádiusu nástroje kolmo ke směru pohybu a směru nástroje **Interpolace:** Přímková v 5 osách (pro export nutné povolení)

Funkce dotykové sondy (Touch probe functions) (opce #17)	
Funkce dotykové sondy	**Cykly dotykové sondy:** ■ Kompenzace šikmé polohy nástroje v automatickém režimu ■ Nastavit vztažný bod v režimu **Ruční provoz** ■ Nastavení vztažného bodu v automatickém režimu ■ Automatické proměření obrobků ■ Automatické měření nástrojů

HEIDENHAIN DNC (opce #18)	
	Komunikace s externími počítačovými aplikacemi přes komponenty COM

Advanced Programming Features (Pokročilé programovací funkce – opce #19)	
Rozšířené programovací funkce	**Volné programování obrysů FK:** Programování v popisném dialogu HEIDENHAIN s grafickou podporou pro obrobky nekótované podle NC-standardu

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

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

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

Rozšířené grafické funkce	**Testovací a obráběcí grafika:** ■ Pohled shora (půdorys) ■ Zobrazení ve 3 rovinách ■ 3D-zobrazení

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

Sada 3 rozšířených funkcí	**Korekce nástroje:** M120: Výpočet obrysu s korekcí rádiusu až o 99 bloků dopředu (LOOK AHEAD) **3D-obrábění:** M118: Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu

Pallet management (Správa palet – opce #22)

Správa palet	

Display step (Rozlišení indikace – opce #23)

Rozlišení indikace	**Přesnost zadávání:** ■ Lineární osy až do 0,01 µm ■ Úhlové osy až do 0,000 01°

DXF Converter (Konvertor DXF – opce #42)

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

KinematicsOpt (opce #48)

Optimalizace kinematiky stroje	■ Zálohovat/obnovit aktivní kinematiku ■ Zkontrolovat aktivní kinematiku ■ Optimalizovat aktivní kinematiku

Extended Tool Management (Rozšířená správa nástrojů – opce #93)	
Rozšířená správa nástrojů	Založená na Pythonu
Remote Desktop Manager (Dálkové ovládání externího počítače – opce #133)	
Dálkové ovládání externího počítače	■ Windows na samostatném počítači ■ Součást pracovní plochy TNC
Cross Talk Compensation – CTC (Kompenzace osových vazeb – opce #141)	
Kompenzace osových vazeb	■ Zjištění dynamicky podmíněných polohových odchylek pomocí osového zrychlení ■ Kompenzace TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (Adaptivní řízení posuvu – opce #142)	
Adaptivní řízení posuvu	■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na poloze os v pracovním prostoru ■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na rychlosti nebo zrychlení osy
Load Adaptive Control – LAC (Adaptivní řízení zatížení – opce #143)	
Adaptivní řízení zatížení	■ Automatické zjištění hmotností obrobků a třecích sil ■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na aktuální hmotnosti obrobku
Active Chatter Control – ACC (Aktivní funkce odstranění drnčení – opce #145)	
Aktivní funkce odstranění drnčení	Automatická funkce k odstranění drnčení během obrábění

Stav vývoje (funkce Upgrade - 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 automaticky funkce podléhající FCL k dispozici.

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

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

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

Předpokládané místo používání

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

Právní upozornění

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

- Provozní režim zadat / editovat
- MOD-funkce
- Softtlačítko **UPOZORNĚNÍ OHLEDNĚ LICENCE**

Nové funkce

Nové funkce 73498x-02

Soubory DXF se mohou nyní otvírat přímo v TNC, aby se z nich extrahovaly obrysy a rastry bodů ("Programování: Přebírání dat ze souborů CAD", Stránka 247).

Aktivní směr osy nástroje se může nyní nastavovat v ručním provozu a během proložení polohování ručním kolečkem jako virtuální osa nástroje ("Proložené polohování ručním kolečkem během provádění programu: M118 (volitelný software Miscellaneous functions – Ostatní funkce)", Stránka 360).

Zapisování a čtení z tabulek je nyní možné pouze s volně definovanými tabulkami ("Volně definovatelné tabulky", Stránka 378).

Nový cyklus dotykové sondy 484 pro kalibrování bezkabelových dotykových sond TT 449 (viz Příručka uživatele cyklů).

Jsou podporovaná nová ruční kolečka HR 520 a HR 550 FS ("Pojíždění elektronickými ručními kolečky", Stránka 432).

Nový obráběcí cyklus 225 Rytí (viz Příručka pro uživatele programování cyklů).

Nový volitelný software Aktivní potlačení drnčení ACC ("Aktivní potlačení drnčení ACC (opce #145)", Stránka 371).

Nový ruční snímací cyklus "Střední osa jako vztažný bod" ("Střední osa jako vztažný bod ", Stránka 480).

Nové funkce pro zaoblení rohů ("Zaoblení rohů: M197", Stránka 366).

Externí přístup k TNC lze nyní zablokovat pomocí funkce MOD ("Externí přístup", Stránka 531).

Změněné funkce 73498x-02

V tabulce nástrojů byl zvýšen maximální počet znaků v políčkách NÁZEV a DOC ze 16 na 32 ("Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 168).

Nástrojová tabulka byla rozšířena o sloupce ACC ("Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 168).

Bylo vylepšeno ovládání a chování při polohování v ručních snímacích cyklech ("Používání 3D-dotykové sondy (opce #17)", Stránka 458).

V cyklech je nyní možné převzít funkcí PREDEF také předvolené hodnoty do parametru cyklu (viz Příručka pro uživatele programování cyklů).

U cyklů KinematicsOpt se nyní používá nový optimalizační algoritmus (viz Příručka pro uživatele programování cyklů).

U cyklu 257 Frézování kruhového čepu je nyní k dispozici parametr, kterým můžete určit najížděcí pozici na čepu (viz Příručka pro uživatele programování cyklů).

U cyklu 256 Pravoúhlý čep je nyní k dispozici parametr, kterým můžete určit najížděcí pozici na čepu (viz Příručka pro uživatele programování cyklů).

Ručním snímacím cyklem "Základní natočení" se může nyní vyrovnat šikmá poloha obrobku také natočením stolu ("Vyrovnání šikmé polohy obrobku otočením stolu", Stránka 473).

Nové funkce 81760x-01

Nový speciální provozní režim ODJETÍ ("Odjetí po výpadku proudu", Stránka 518).

Nová simulační grafika ("Grafické zobrazení (opce #20)", Stránka 498).

Nová MOD-funkce "Nástroj – soubor použití" v rámci skupiny strojních nastavení ("Soubor používaných nástrojů", Stránka 532).

Nová MOD-funkce "Nastavení systémového času" v rámci skupiny systémových nastavení ("Nastavení systémového času", Stránka 533).

Nová MOD-skupina "Nastavení grafiky" ("Grafická nastavení", Stránka 530).

S novou kalkulačkou řezných dat můžete vypočítat otáčky vřetene a posuv ("Kalkulačka řezných dat", Stránka 144).

Funkci Aktivní potlačení drnčení (ACC) můžete nyní aktivovat a deaktivovat přes softtlačítko ("ACC aktivovat / dezaktivovat", Stránka 372).

U příkazů skoku byla zavedena nová rozhodování Když/tak ("Programování rozhodování když/pak", Stránka 297).

Sada znaků obráběcího cyklu 225 Rytí byla rozšířena o přehlásky a znak průměru (viz Příručka pro uživatele programování cyklů).

Nový obráběcí cyklus 275 Vírové frézování (viz Příručka pro uživatele programování cyklů).

Nový obráběcí cyklus 233 Čelní frézování (viz Příručka pro uživatele programování cyklů).

Ve vrtacích cyklech 200, 203 a 205 byl zaveden parametr Q395 VZTAŽNÁ HLOUBKA, k vyhodnocení T-ÚHLU (viz Příručka pro uživatele programování cyklů).

Byl zaveden nový snímací cyklus 4 MĚŘENÍ 3D (viz Příručka pro uživatele programování cyklů).

Změněné funkce 81760x-01

V jednom NC-bloku jsou nyní povoleny až 4 M-funkce ("Základy", Stránka 348).

Do kalkulačky byla zavedena nová softtlačítka pro přebírání hodnot ("Ovládání", Stránka 141).

Indikace zbývající dráhy se může nyní zobrazovat také v zadávacím systému ("Volba indikace polohy", Stránka 534).

Cyklus 241 HLUBOKÉ VRTÁNÍ S JEDNÍM OSAZENÍM byl rozšířen o několik zadatelných parametrů (viz Příručka pro uživatele programování cyklů).

Cyklus 404 byl rozšířen o parametr Q305 Č. V TABULCE (viz Příručka pro uživatele programování cyklů).

U cyklů frézování závitů 26x byl zaveden najížděcí posuv (viz Příručka pro uživatele programování cyklů).

V cyklu 205 Univerzální vrtání se nyní může parametrem Q208 definovat posuv zpětného vytahování (viz Příručka pro uživatele programování cyklů).

Nové funkce 81760x-02

Programy s příponami .HU a .HC mohou být voleny a upravovány ve všech režimech.

Byly zavedeny funkce **VOLBA PROGRAMU** a **VOLAT VYBRANY PROGRAM** ("Vyvolání libovolného programu jako podprogramu", Stránka 275).

Nová funkce **FEED DWELL** k programování opakujících se prodlev ("Doba prodlevy FUNCTION FEED DWELL", Stránka 384).

Na začátku bloku řízení automaticky píše velká písmena "Programování dráhových funkcí", Stránka 215.

Byly rozšířeny funkce D18 ("D18 – čtení systémových dat", Stránka 309).

S bezpečnostním softwarem SELinux lze zablokovat datové nosiče USB ("Bezpečnostní software SELinux", Stránka 88).

Byl zaveden strojní parametr posAfterContPocket, který ovlivňuje polohování po SL-cyklu ("Uživatelské parametry závislé na stroji", Stránka 558).

V menu MOD je možné definovat ochranné zóny ("Zadejte meze pojezdu", Stránka 531).

Je možná ochrana proti zápisu pro jednotlivé řádky tabulky Preset ("Uložení vztažných bodů do tabulky Preset", Stránka 449).

Nová funkce ručního snímání pro vyrovnání roviny ("Zjištění 3D-základního natočení", Stránka 474).

Nové funkce pro vyrovnání roviny obrábění bez rotačních os ("Naklopit rovinu obrábění bez rotačních os", Stránka 410).

Je možné otevření CAD-souborů bez opce #42 ("CAD-Viewer", Stránka 249).

Nový volitelný software #93 Extended Tool management (Rozšířená správa nástrojů) ("Správa nástrojů (opce #93)", Stránka 185).

Změněné funkce 81760x-02

Rozsah zadávání sloupce DOC v tabulce míst byl rozšířen na 32 znaků ("Tabulka pozic pro výměník nástrojů", Stránka 176).

Příkazy D15, D31 a D32 z předchozích verzí řízení již nevytvářejí při importu CHYBOVÉ bloky. Při simulaci nebo zpracování NC-programu s těmito příkazy řízení zastaví NC-program s chybovým hlášením, které vám pomůže najít alternativní postup.

Přídavné funkce M104, M105, M112, M114, M124, M134, M142, M150, M200 – M204 z předchozích verzí řízení již nevytvářejí při importu CHYBOVÉ bloky. Při simulaci nebo zpracování NC-programu s těmito přídavnými funkcemi řízení zastaví NC-program s chybovým hlášením, které vám pomůže najít alternativní postup ("Srovnání: Přídavné funkce", Stránka 597).

Maximální velikost souboru vytvořených příkazem D16 F-tisknout byla zvýšena ze 4 kB na 20 kB.

Tabulka Preset.PR je v režimu Programování chráněna proti zápisu ("Uložení vztažných bodů do tabulky Preset", Stránka 449).

Rozsah zadávání seznamu Q-parametrů pro definování karty QPARA indikace stavu zahrnuje 132 zadávacích mst ("Zobrazit Q-parametry (karta QPARA)", Stránka 80).

Manuální kalibrování dotykové sondy s méně přednastavenými polohami ("Kalibrování 3D-dotykové sondy (opce #17)", Stránka 465).

Indikace polohy zohledňuje v bloku T naprogramované přídavky DL, volitelné jako přídavek obrobku nebo nástroje ("Delta hodnoty pro délky a rádiusy", Stránka 167).

V režimu po bloku řízení zpracovává v cyklech s rastry bodů a G79 PAT každý bod jednotlivě ("Chod programu", Stránka 513).

Restart řízení již není možný s klávesou **END** ale se softtlačítkem **RESTART** ("Vypnutí", Stránka 430).

V ručním režimu řízení indikuje dráhový posuv ("Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M", Stránka 442).

Vypnutí Naklopení v ručním režimu je možné pouze přes menu 3D-ROT ("Aktivování manuálního naklopení", Stránka 487).

Strojní parametr maxLineGeoSearch byl zvýšen na maximálně 50000 ("Uživatelské parametry závislé na stroji", Stránka 558).

Názvy volitelných programů #8, #9 a #21 se změnily ("Volitelný software", Stránka 8).

Nové a změněné funkce cyklů 81760x-02

Nový cyklus **G239 ASCERTAIN THE LOAD** pro LAC (Load Adapt. Control) úprava regulačních parametrů v závislosti na zatížení (opce #143), viz "ZJISTIT ZATÍŽENÍ (cyklus 239, DIN/ISO: G239, volitelný software 143)"

Byl přidán cyklus **G270**(opce #19), viz "DATA ÚSEKU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270, volitelný software 19)"

Byl přidán cyklus **G139 KONTURA PLASTE VALCE** (opce #1), viz "PLÁŠŤ VÁLCE (cyklus 39, DIN/ISO: G139, volitelný software 1)"

Sada znaků obráběcího cyklu **G225 GRAVIROVANI** byla rozšířena o znak CE, ß, znak @ a systémový čas, viz "RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225)"

Cykly **G252**-**G254** (opce #19) byly rozšířeny o volitelný parametr Q439

Cyklus **G122 VYHRUBOVANI** (opce #19) byl rozšířen o volitelné parametry Q401, Q404, viz "HRUBOVÁNÍ (cyklus 22, DIN/ISO: G122, volitelný software 19)"

Cyklus **G1484 IR-TT KALIBROVANI** (opce #17) byl rozšířen o volitelný parametr Q536, viz "Kalibrování bezdrátové TT 449 (cyklus 484, DIN / ISO: G484, opce #17)"

Obsah

1 Prvni kroky s TNC 620 47
2 Úvod 67
3 Programování: Základy, správa souborů 91
4 Programování: Programovací pomůcky 135
5 Programování: Nástroje 163
6 Programování: Programování obrysů 197
7 Programování: Přebírání dat ze souborů CAD 247
8 Programování: Podprogramy a opakování částí programu 267
9 Programování: Q-Parametry 287
10 Programování: Přídavné funkce 347
11 Programování: Speciální funkce 367
12 Programování: Víceosové obrábění 387
13 Programování: Správa palet 421
14 Ruční provoz a seřizování 427
15 Polohování s ručním zadáváním 491
16 Testování programu a provádění programu 497
17 MOD-funkce 527
18 Tabulky a přehledy 557

1 Prvni kroky s TNC 620 ... 47

1.1 Přehled ... 48

1.2 Zapnutí stroje ... 48

Potvrzení přerušení proudu a najetí referenčních bodů ... 48

1.3 Programování prvního dílce ... 49

Volba správného provozního režimu ... 49
Nejdůležitější ovládací prvky TNC ... 49
Otevření nového programu / Správa souborů ... 50
Definování neobrobeného polotovaru ... 51
Struktura programu ... 52
Programování jednoduchého obrysu ... 53
Vytvoření programu cyklů ... 56

1.4 První díl otestujte s grafikou (volitelný software Advanced grafic features – pokročilé grafické funkce) ... 58

Volba správného provozního režimu ... 58
Zvolte tabulku nástrojů pro Testování programu ... 58
Volba programu, který chcete testovat ... 59
Volba rozdělení obrazovky a náhledu ... 59
Spuštění testu programu ... 60

1.5 Nastavení nástrojů ... 61

Volba správného provozního režimu ... 61
Příprava a měření nástrojů ... 61
Tabulka nástrojů TOOL.T ... 62
Tabulka pozic TOOL_P.TCH ... 63

1.6 Seřízení obrobku ... 64

Volba správného provozního režimu ... 64
Upnutí obrobku ... 64
Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (opce #17) ... 65

1.7 Zpracování prvního programu ... 66

Volba správného provozního režimu ... 66
Zvolte program, který chcete zpracovat ... 66
Spuštění programu ... 66

2 Úvod ... 67

2.1 TNC 620 ... 68

Programování: V popisném dialogu HEIDENHAIN a DIN/ISO ... 68
Kompatibilita ... 68

2.2 Obrazovka a ovládací pult ... 69

Obrazovka ... 69
Definování rozdělení obrazovky ... 70
Ovládací panel ... 70

2.3 Provozní režimy ... 71

Ruční provoz a Ruční kolečko ... 71
Polohování s ručním zadáváním ... 71
Programování ... 72
Testování programu ... 72
Provádění programu plynule a provádění programu po bloku ... 73

2.4 Indikace stavů ... 74

Všeobecná indikace stavu ... 74
Přídavné indikace stavu ... 75

2.5 Window-Manager ... 81

Lišta úkolů ... 82

2.6 Remote Desktop Manager (opce #133) ... 83

Úvod ... 83
Konfigurovat spojení – Windows Terminal Service ... 84
Konfigurovat spojení – VNC ... 86
Spouštění a ukončování spojení ... 87

2.7 Bezpečnostní software SELinux ... 88

2.8 Příslušenství: 3D-dotykové sondy a elektronická ruční kolečka HEIDENHAIN ... 89

3D-dotykové sondy (volitelný software Touch probe function – Funkce dotykové sondy) ... 89
Elektronická ruční kolečka HR ... 90

3 Programování: Základy, správa souborů....91

3.1 Základy....92

Odměřovací zařízení a referenční značky....92
Vztažný systém....92
Vztažný systém u frézek....93
Označení os u frézek....93
Polární souřadnice....94
Absolutní a inkrementální polohy obrobku....95
Volba vztažného bodu....96

3.2 Vytvoření a zadání programů....97

Struktura NC-programu ve formátu DIN/ISO....97
Definice neobrobeného polotovaru: G30/G31....98
Otevřít nový obráběcí program....101
Programování pohybů nástroje v DIN/ISO....102
Převzetí aktuální pozice....103
Editování programu....104
Funkce hledání TNC....107

3.3 Správa souborů: Základy....109

Soubory....109
Zobrazení externě připravených souborů na TNC....111
Zálohovaní dat....111

3.4 Práce se správou souborů ... 112

Adresáře ... 112
Cesty ... 112
Přehled: Funkce správy souborů ... 113
Vyvolání správy souborů ... 114
Volba jednotek, adresářů a souborů ... 115
Založení nového adresáře ... 116
Založení nového souboru ... 116
Kopírování jednotlivých souborů ... 116
Kopírování souborů do jiného adresáře ... 117
Kopírování tabulek ... 118
Kopírování adresářů ... 118
Zvolte jeden z posledních navolených souborů ... 119
Smazání souboru ... 120
Smazat adresář ... 120
Označení souborů ... 121
Přejmenování souboru ... 122
Třídění souborů ... 122
Přídavné funkce ... 123
Přídavné nástroje ke správě externích typů souborů ... 124
Datový přenos z/na externí nosič dat ... 131
TNC v síti ... 132
Zařízení USB u TNC ... 133

4 Programování: Programovací pomůcky....135

4.1 Klávesnice na obrazovce....136

Zadávání textu klávesnicí na obrazovce....136

4.2 Vložení komentářů....137

Použití....137
Komentář během zadávání programu....137
Dodatečné vložení komentáře....137
Zadání komentáře v samostatném bloku....137
Funkce při editaci komentářů....138

4.3 Znázornění NC-programů....139

Zvýraznění syntaxe....139
Posuvník....139

4.4 Členění programů....140

Definice, možnosti používání....140
Zobrazení členicího okna / změna aktivního okna....140
Vložení členicího bloku do okna programu....140
Zvolte bloky v okně členění....140

4.5 Kalkulátor....141

Ovládání....141

4.6 Kalkulačka řezných dat....144

Použití....144

4.7 Programovací grafika....146

Souběžné provádění / neprovádění programovací grafiky....146
Vytvoření programovací grafiky pro existující program....147
Zobrazení / skrytí čísel bloků....148
Vymazat grafiku....148
Zobrazit mřížkování....148
Zmenšení nebo zvětšení výřezu....149

4.8 Chybová hlášení ... 150

Zobrazování chyb ... 150
Otevřete okno chyb ... 150
Zavření okna chyb ... 150
Podrobná chybová hlášení ... 151
Softtlačítko INTERNÍ INFO ... 151
Smazání poruchy ... 152
Chybový protokol ... 152
Protokol tlačítek ... 153
Text upozornění ... 154
Uložit servisní soubory ... 154
Vyvolání systému nápovědy TNCguide ... 154

4.9 Kontextová nápověda TNCguide ... 155

Použití ... 155
Práce s TNCguide ... 156
Stáhnout aktuální soubory nápovědy ... 160

5 Programování: Nástroje 163

5.1 Zadání vztahující se k nástroji 164

Posuv F 164
Otáčky vřetena S 165

5.2 Nástrojová data 166

Předpoklady pro korekci nástroje 166
Číslo nástroje, název nástroje 166
Délka nástroje L 166
Rádius nástroje R 166
Delta hodnoty pro délky a rádiusy 167
Zadání dat nástroje do programu 167
Zadání nástrojových dat do tabulky 168
Importování tabulky nástrojů 175
Tabulka pozic pro výměník nástrojů 176
Vyvolání nástrojových dat 179
Výměna nástroje 181
Kontrola použitelnosti nástrojů 183
Správa nástrojů (opce #93) 185

5.3 Korekce nástroje 193

Úvod 193
Korekce délky nástroje 193
Korekce rádiusu nástroje 194

6 Programování: Programování obrysů ... 197

6.1 Pohyby nástrojů ... 198

Dráhové funkce ... 198
Volné programování obrysu FK (opce #19) ... 198
Přídavné funkce M ... 198
Podprogramy a opakování částí programu ... 199
Programování s Q-parametry ... 199

6.2 Základy k dráhovým funkcím ... 200

Programování pohybu nástroje pro obrábění ... 200

6.3 Najetí a opuštění obrysu ... 203

Výchozí a koncový bod ... 203
Tangenciální najíždění a odjíždění ... 205
Přehled: Tvary dráhy k najetí a opuštění obrysu ... 206
Důležité polohy při najetí a odjetí ... 207
Najetí po přímce s tangenciálním napojením: APPR LT ... 209
Najetí po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysu: APPR LN ... 209
Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT ... 210
Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímkový úsek: APPR LCT ... 211
Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT ... 212
Odjetí po přímce kolmo od posledního bodu obrysu: DEP LN ... 212
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT ... 213
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímý úsek: DEP LCT ... 213

6.4 Dráhové pohyby - pravoúhlé souřadnice ... 214

Přehled dráhových funkcí ... 214
Programování dráhových funkcí ... 215
Přímka rychloposuvem G00 nebo přímka s posuvem F G01 ... 216
Vložení zkosení mezi dvě přímky ... 217
Zaoblení rohůG25 ... 218
Střed kruhu I, J ... 219
Kruhová dráha C kolem středu kruhu CC ... 220
Kruhová dráha G02/G03/G05 s definovaným rádiusem ... 221
Kruhová dráha G06 s tangenciálním napojením ... 223
Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky ... 224
Příklad: Kruhový pohyb kartézsky ... 225
Příklad: Úplný kruh kartézsky ... 226

6.5 Dráhové pohyby – polární souřadnice....227

Přehled....227
Počátek polárních souřadnic: pól I, J....228
Přímka rychloposuvem G10 nebo přímka s posuvem F G11....228
Kruhová dráha G12/G13/G15 kolem pólu I, J....229
Kruhová dráha G16 s tangenciálním napojením....229
Šroubovice (Helix)....230
Příklad: Přímkový pohyb polárně....232
Příklad: Helix....233

6.6 Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK (opce #19)....234

Základy....234
Grafika FK-programování....236
Otevření FK-dialogu....237
Pól pro FK-programování....237
Volné programování přímek....238
Volné programování kruhových drah....239
Možnosti zadávání....240
Pomocné body....243
Relativní vztahy....244
Příklad: FK-programování 1....246

7 Programování: Přebírání dat ze souborů CAD....247

7.1 Rozdělení obrazovky CAD-Viewer a Konvertor DXF....248

Rozdělení obrazovky CAD-Viewer popř. Konvertor DXF....248

7.2 CAD-Viewer....249

Použití....249

7.3 Konvertor DXF (opce #42)....250

Použití....250
Práce s konvertorem DXF....251
Otevření souboru DXF....251
Základní nastavení....252
Nastavení vrstev....254
Definování vztažného bodu....255
Volba a uložení obrysu....257
Volba obráběcích pozic a uložení....260

8 Programování: Podprogramy a opakování částí programu....267

8.1 Označování podprogramů a částí programu.... 268

Návěští (label)....268

8.2 Podprogramy....269

Funkční princip.... 269
Poznámky pro programování.... 269
Programování podprogramu....269
Vyvolání podprogramu....270

8.3 Opakování částí programu....271

Návěští G98....271
Funkční princip.... 271
Poznámky pro programování.... 271
Programování opakování částí programu....271
Vyvolání opakování části programu....272

8.4 Libovolný program jako podprogram.... 273

Přehled softkláves.... 273
Funkční princip.... 274
Poznámky pro programování.... 274
Vyvolání libovolného programu jako podprogramu....275

8.5 Vnořování....277

Druhy vnořování.... 277
Hloubka vnořování....277
Podprogram v podprogramu.... 278
Opakování částí programu....279
Opakování podprogramu....280

8.6 Příklady programování....281

Příklad: Frézování obrysu v několika přísuvech.... 281
Příklad: Skupiny děr.... 282
Příklad: Skupina děr několika nástroji....284

9 Programování: Q-Parametry ... 287

9.1 Princip a přehled funkcí ... 288

Programovací pokyny ... 290
Vyvolání funkcí Q-parametrů ... 291

9.2 Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot ... 292

Použití ... 292

9.3 Popis obrysů pomocí matematických funkcí ... 293

Použití ... 293
Přehled ... 293
Programování základních aritmetických operací ... 294

9.4 Úhlové funkce ... 295

Definice ... 295
Programování úhlových funkcí ... 295

9.5 Výpočty kruhu ... 296

Použití ... 296

9.6 Rozhodování když/pak s Q-parametry ... 297

Použití ... 297
Nepodmíněné skoky ... 297
Programování rozhodování když/pak ... 297

9.7 Kontrola a změna Q-parametrů ... 298

Postup ... 298

9.8 Přídavné funkce ... 300

Přehled ... 300
D14 – Výpis chybových hlášení ... 301
D16 – Formátovaný výstup textů a Q-parametrů ... 305
D18 – čtení systémových dat ... 309
D19 – Předání hodnot do PLC ... 318
D20 – Synchronizace NC a PLC ... 318
D29 – Předání hodnot do PLC ... 319
D37 – EXPORT ... 319

9.9 Přímé zadání vzorce ... 320

Zadání vzorce ... 320
Výpočetní pravidla ... 322
Příklad zadání ... 323

9.10 Parametr s textovým řetězcem ... 324

Funkce pro zpracování řetězců ... 324
Přiřazení řetězcového parametru ... 325
Řetězení parametrů řetězce ... 325
Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru ... 326
Kopírování části řetězcového parametru ... 327
Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu ... 328
Prověření řetězcového parametru ... 329
Zjištění délky řetězcového parametru ... 330
Porovnání abecedního pořadí ... 331
Čtení strojních parametrů ... 332

9.11 Předobsazené Q-parametry ... 335

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107 ... 335
Aktivní rádius nástroje: Q108 ... 335
Osa nástroje: Q109 ... 335
Stav vřetena: Q110 ... 336
Přívod chladicí kapaliny: Q111 ... 336
Koeficient přesahu: Q112 ... 336
Rozměrové údaje v programu: Q113 ... 336
Délka nástroje: Q114 ... 336
Souřadnice po snímání během chodu programu ... 337
Odchylka aktuální a cílové hodnoty při automatickém proměřování nástrojů sondou TT 130 ... 337
Naklopení roviny obrábění s úhly obrobku: v TNC vypočtené souřadnice pro osy naklápění ... 337
Výsledky měření cyklů dotykové sondy (viz Příručku pro uživatele programování cyklů) ... 338

9.12 Příklady programování ... 340

Příklad: Elipsa ... 340
Příklad: Vydutý (konkávní) válec kulovou frézou ... 342
Příklad: Vypouklá (konvexní) koule stopkovou frézou ... 344

10 Programování: Přídavné funkce....347

10.1 Zadání přídavných funkcí M a STOPP....348

Základy....348

10.2 Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeteno a chladicí kapalinu....349

Přehled....349

10.3 Přídavné funkce pro zadání souřadnic....350

Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92....350

Najetí do poloh v nenaklopeném souřadném systému při naklopené rovině obrábění: M130....352

10.4 Přídavné funkce pro dráhové poměry....353

Obrábění malých obrysových stupňů: M97....353

Úplné obrobení otevřených rohů obrysu: M98....354

Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: M103....355

Posuv v milimetrech na otáčku vřetena: M136....356

Rychlost posuvu u kruhových oblouků: M109/M110/M111....357

Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD): M120 (volitelný software Miscellaneous functions 2 – Ostatní funkce)....358

Proložené polohování ručním kolečkem během provádění programu: M118 (volitelný software Miscellaneous functions – Ostatní funkce)....360

Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140....362

Potlačení kontroly dotykovou sondou: M141....363

Smazání základního natočení: M143....364

Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148....365

Zaoblení rohů: M197....366

11 Programování: Speciální funkce ... 367

11.1 Přehled speciálních funkcí ... 368

Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT ... 368
Nabídka Programových předvoleb ... 369
Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů ... 369
Definování nabídek různých funkcí DIN/ISO ... 370

11.2 Aktivní potlačení drnčení ACC (opce #145) ... 371

Použití ... 371
ACC aktivovat / dezaktivovat ... 372

11.3 Definování funkcí DIN/ISO ... 373

Přehled ... 373

11.4 Vytvoření textových souborů ... 374

Použití ... 374
Otevření a opuštění textového souboru ... 374
Editace textů ... 375
Mazání a opětné vkládání znaků, slov a řádků ... 375
Zpracování textových bloků ... 376
Nalezení částí textu ... 377

11.5 Volně definovatelné tabulky ... 378

Základy ... 378
Založení volně definovatelné tabulky ... 378
Změna formátu tabulky ... 379
Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem ... 380
D26 – Otevřít volně definovatelnou tabulku ... 381
D27 – Popsat volně definovatelnou tabulku ... 382
D28 – Čtení volně definovatelné tabulky ... 383

11.6 Doba prodlevy FUNCTION FEED DWELL ... 384

Programování doby prodlevy ... 384
Vynulovat dobu prodlevu ... 385

12 Programování: Víceosové obrábění ... 387

12.1 Funkce pro obrábění ve více osách ... 388

12.2 Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8) ... 389

Úvod ... 389
Úvod ... 390
Definování funkce PLANE ... 391
Indikace polohy ... 391
Vynulování funkce PLANE ... 392
Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL ... 393
Definování roviny obrábění pomocí průmětového úhlu: PLANE PROJECTED ... 395
Definování roviny obrábění pomocí Eulerova úhlu: PLANE EULER ... 396
Definování obráběcí roviny pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR ... 398
Definování roviny obrábění pomocí tří bodů: PLANE POINTS ... 400
Definování roviny obrábění jediným inkrementálním prostorovým úhlem: PLANE RELATIVE ... 402
Rovina obrábění pomocí osového úhlu: PLANE AXIAL ... 403
Definování postupu při polohování funkcí PLANE ... 405
Naklopit rovinu obrábění bez rotačních os ... 410

12.3 Frézování se skloněnou hlavou v naklopené rovině (opce #9) ... 411

Funkce ... 411
Frézování skloněnou frézou inkrementálním pojížděním v ose naklopení ... 411

12.4 Přídavné funkce: pro rotační osy ... 412

Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (opce #8) ... 412
Dráhově optimalizované pojíždění osami naklápění: M126 ... 413
Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360°: M94 ... 414
Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9) ... 415
Výběr os natočení: M138 ... 418
Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku: M144 (opce #9) ... 419

12.5 Peripheral Milling (Obvodové frézování): 3D-korekce rádiusu s M128 a korekcí rádiusu (G41/G42) ... 420

Použití ... 420

13 Programování: Správa palet 421

13.1 Správa palet (opce #22) 422

Použití 422
Volba tabulek palet 424
Opuštění souboru palet 424
Zpracování souboru palet 424

14 Ruční provoz a seřizování ... 427

14.1 Zapnutí, vypnutí ... 428

Zapnutí ... 428
Vypnutí ... 430

14.2 Pojíždění osami stroje ... 431

Upozornění ... 431
Pojíždět osou s externími směrovými tlačítky ... 431
Krokové polohování ... 431
Pojíždění elektronickými ručními kolečky ... 432

14.3 Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M ... 442

Použití ... 442
Zadávání hodnot ... 442
Změna otáček vřetena a posuvu ... 443
Aktivování omezení posuvu ... 443

14.4 Opční bezpečnostní koncept (Funkční bezpečnost FS) ... 444

Všeobecné ... 444
Vysvětlení pojmů ... 445
Kontrola poloh os ... 446
Aktivování omezení posuvu ... 446
Doplňkové zobrazení stavu ... 447

14.5 Správa vztažného bodu pomocí tabulky Preset ... 448

Upozornění ... 448
Uložení vztažných bodů do tabulky Preset ... 449
Aktivace vztažného bodu ... 455

14.6 Nastavení vztažného bodu bez dotykové sondy 3D ... 456

Upozornění ... 456
Příprava ... 456
Nastavení vztažného bodu stopkovou frézou ... 456
Používání snímacích funkcí s mechanickými dotykovými sondami nebo měřicími hodinkami ... 457

14.7 Používání 3D-dotykové sondy (opce #17) ... 458

Přehled ... 458
Funkce v cyklech dotykových sond ... 459
Volba cyklů dotykové sondy ... 461
Protokolování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy ... 462
Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů ... 463
Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset ... 464

14.8 Kalibrování 3D-dotykové sondy (opce #17) ... 465

Úvod ... 465
Kalibrace efektivní délky ... 466
Kalibrace efektivního rádiusu a kompenzace přesazení středu dotykové sondy ... 467
Zobrazení kalibračních hodnot ... 471

14.9 Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí 3D-dotykové sondy (volitelný software #17) ... 472

Úvod ... 472
Zjištění základního natočení ... 473
Uložení základního natočení do tabulky Preset ... 473
Vyrovnání šikmé polohy obrobku otočením stolu ... 473
Zobrazení základního natočení ... 474
Zrušení základního natočení ... 474
Zjištění 3D-základního natočení ... 474

14.10 Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (volitelný software #17) ... 476

Přehled ... 476
Nastavení vztažného bodu v libovolné ose ... 476
Roh jako vztažný bod ... 477
Střed kruhu jako vztažný bod ... 478
Střední osa jako vztažný bod ... 480
Proměřování obrobků 3D-dotykovou sondou ... 481

14.11 Naklopení roviny obrábění (volitelný software #8) ... 484

Použití, způsob provádění ... 484
Najíždění na referenční body při naklopených osách ... 486
Indikace polohy v naklopeném systému ... 486
Omezení při naklápění roviny obrábění ... 486
Aktivování manuálního naklopení ... 487
Nastavení aktuálního směru osy nástroje jako aktivního směru obrábění ... 488
Nastavení vztažného bodu v naklopeném systému ... 489

15 Polohování s ručním zadáváním.....491

15.1 Programování jednoduchého obrábění a zpracování..... 492

Použití polohování s ručním zadáním.....492

Uložení nebo vymazání programů z $MDI..... 495

16 Testování programu a provádění programu....497

16.1 Grafické zobrazení (opce #20)....498

Použití....498
Rychlost Nastavit testování programu....499
Přehled: Náhledy....500
3D-zobrazení....501
Půdorys....504
Zobrazení ve 3 rovinách....504
Opakovat grafickou simulaci....506
Zobrazit nástroj....506
Zjištění doby obrábění....507

16.2 Zobrazení neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru (opce #20)....508

Použití....508

16.3 Funkce pro zobrazení programu....509

Přehled....509

16.4 Testování programu....510

Použití....510

16.5 Chod programu....513

Použití....513
Provedení obráběcího programu....514
Přerušení obrábění....515
Pojíždění strojními osami během přerušení....516
Pokračování chodu programu po přerušení....517
Odjetí po výpadku proudu....518
Libovolný vstup do programu (Start z bloku N)....521
Opětné najeti na obrys....523

16.6 Automatický start programu....524

Použití....524

16.7 Přeskočit bloky....525

Použití....525
Vložení znaku „/“....525
Vymažte znak „/“....525

16.8 Volitelné zastavení provádění programu ... 526

Použití ... 526

17 MOD-funkce ... 527

17.1 Funkce MOD ... 528

Volba funkcí MOD ... 528
Změna nastavení ... 528
Ukončení funkce MOD ... 528
Přehled MOD-funkcí ... 529

17.2 Grafická nastavení ... 530

17.3 Strojní nastavení ... 531

Externí přístup ... 531
Zadejte meze pojezdu ... 531
Soubor používaných nástrojů ... 532
Volba Kinematiky ... 532

17.4 Nastavení systému ... 533

Nastavení systémového času ... 533

17.5 Volba indikace polohy ... 534

Použití ... 534

17.6 Měrový systém Volba ... 535

Použití ... 535

17.7 Zobrazení provozních časů ... 535

Použití ... 535

17.8 Čísla softwaru ... 536

Použití ... 536

17.9 Zadání hesla ... 536

Použití ... 536

17.10 Seřízení datových rozhraní ... 537

Sériová rozhraní na TNC 620 ... 537
Použití ... 537
Nastavení rozhraní RS-232 ... 537
Nastavení rychlosti spojení (BAUD-RATE - baudRate) ... 537
Nastavení protokolu ... 538
Nastavení datových bitů (dataBits) ... 538
Kontrola parity (parity) ... 538
Nastavení Stop-bitů (stopBits) ... 538
Nastavení Handshake (flowControl) ... 539
Souborový systém pro operace se soubory (fileSystem) ... 539
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar) ... 539
Stav linky RTS (rtsLow) ... 539
Určení chování po obdržení ETX (noEotAfterEtx) ... 540
Nastavení přenosu dat se softwarem PC TNCserver ... 540
Volba provozního režimu externího zařízení (fileSystem) ... 541
Software pro přenos dat ... 541

17.11 Rozhraní Ethernet ... 543

Úvod ... 543
Možnosti připojení ... 543
Konfigurování TNC ... 543

17.12 Firewall ... 549

Použití ... 549

17.13 Konfigurování bezdrátového ručního kolečka HR 550 FS ... 552

Použití ... 552
Přiřazení bezdrátového ručního kolečka určitému držáku ručního kolečka ... 552
Nastavení rádiového kanálu ... 553
Nastavení vysílacího výkonu ... 553
Statistika ... 554

17.14 Nahrát strojní konfiguraci ... 555

Použití ... 555

18 Tabulky a přehledy ... 557

18.1 Uživatelské parametry závislé na stroji ... 558

Použití ... 558

18.2 Zapojení konektorů a přípojných kabelů pro datová rozhraní ... 570

Rozhraní V.24/RS-232-C u přístrojů HEIDENHAIN ... 570
Cizí zařízení ... 572
Rozhraní Ethernet zásuvka RJ45 ... 573

18.3 Technické informace ... 574

18.4 Přehledové tabulky ... 582

Obráběcí cykly ... 582
Přídavné funkce ... 583

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání ... 585

Porovnání: Technické údaje ... 585
Porovnání: Datová rozhraní ... 585
Porovnání: Příslušenství ... 586
Porovnání: PC-software ... 586
Porovnání: Strojně specifické funkce ... 587
Porovnání: uživatelské funkce ... 587
Srovnání: Cykly ... 594
Srovnání: Přídavné funkce ... 597
Porovnání: Cykly dotykové sondy v ručním provozním režimu a v režimu el. ručního kolečka ... 599
Porovnání: Cykly dotykové sondy pro automatickou kontrolu obrobku ... 599
Porovnání: Rozdíly při programování ... 601
Porovnání: Rozdíly při testování programu, funkčnost ... 605
Porovnání: Rozdíly při testování programu, ovládání ... 605
Porovnání: Rozdíly Ručního provozu, funkčnost ... 605
Porovnání: Rozdíly Ručního provozu, ovládání ... 607
Porovnání: Rozdíly při zpracování, ovládání ... 607
Porovnání: Rozdíly při zpracování, pojezdy ... 608
Porovnání: Rozdíly v režimu MDI ... 612
Porovnání: Rozdíly na programovacím pracovišti ... 613

18.6 Přehled funkcí DIN/ISO ... 614

Přehled funkcí DIN/ISO TNC 620 ... 614

1

Prvni kroky s TNC 620

1.1 Přehled

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

V této kapitole se probírají tato témata:

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

1.2 Zapnutí stroje

Potvrzení přerušení proudu a najetí referenčních bodů

Zapnutí a najetí na referenční body jsou funkce závislé na stroji. Postupujte podle příručky ke stroji!

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

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Najetí na referenční body: viz "Zapnutí", Stránka 428
- Provozní režimy: viz "Programování", Stránka 72

1.3 Programování prvního dílce

Volba správného provozního režimu

Programy můžete připravovat výlučně v provozním režimu Programování:

- Stiskněte tlačítko typu provozního režimu: TNC přejde do provozního režimu **Programování**

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provozní režimy: viz "Programování", Stránka 72

Nejdůležitější ovládací prvky TNC

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Příprava a změna programů: viz "Editování programu", Stránka 104
- Přehled kláves: viz "Ovládací prvky TNC", Stránka 2

Otevření nového programu / Správa souborů

PGM MGT

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

ENT

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

MM

- Zvolte měrné jednotky: stiskněte softtlačítko MM nebo INCH (palce)

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", Stránka 112
- Vytvoření nového programu: viz "Vytvoření a zadání programů", Stránka 97

Definování neobrobeného polotovaru

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

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

- **Osa vřetena Z - Rovina XY**: Zadejte aktivní osu vřetena. G17 je nastaveno jako předvolba, klávesou **ENT** potvrďte
- **Definice neobrobeného polotovaru: Minimum X**: Zadejte nejmenší souřadnici X polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou **ENT** potvrďte
- **Definice neobrobeného polotovaru: Minimum Y**: Zadejte nejmenší souřadnici Y polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou **ENT** potvrďte
- **Definice neobrobeného polotovaru: Minimum Z**: Zadejte nejmenší souřadnici Z polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. -40, klávesou **ENT** potvrďte
- **Definice neobrobeného polotovaru: Maximum X**: Zadejte největší souřadnici X polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 100, klávesou **ENT** potvrďte
- **Definice neobrobeného polotovaru: Maximum Y**: Zadejte největší souřadnici Y polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 100, klávesou **ENT** potvrďte
- **Definice neobrobeného polotovaru: Maximum Z**: Zadejte největší souřadnici Z polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou **ENT** potvrďte: TNC ukončí dialog

Příklad NC-bloků

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Definování neobrobeného polotovaru: Stránka 101

Struktura programu

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

Doporučená struktura programu u jednoduchých, konvenčních obrábění obrysů

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Programování obrysů: viz "Programování pohybu nástroje pro obrábění", Stránka 200

Struktura programu k programování obrysů

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

Doporučená struktura programu u jednoduchých programů s cykly

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Programování cyklů: Viz Příručka pro uživatele cyklů

Struktura programu k programování cyklů

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

Programování jednoduchého obrysu

Obrys 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 **G17**.

L
- K otevření bloku programu pro pohyb po přímce stiskněte klávesu **L**.

←
- Levou směrovou klávesou přejděte do oblasti zadávání pro G-funkce

G00
- K pojezdu rychloposuvem zvolte softtlačítko **G00**

G90
- Pro absolutní rozměry zvolte softtlačítko **G90**

- Odjetí nástrojem: Stiskněte oranžovou klávesu osy **Z** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Potvrďte klávesou **ENT**

G40
- Bez aktivování korekce rádiusu: stiskněte softtlačítko **G40**.
- **Přídavná funkce M?** Potvrďte klávesou **END**: TNC uloží zadaný pojezdový blok

L
- K otevření bloku programu pro pohyb po přímce stiskněte klávesu **L**.

←
- Levou směrovou klávesou přejděte do oblasti zadávání pro G-funkce

G00
- K pojezdu rychloposuvem zvolte softtlačítko **G00**

- Předpolohování nástroje v rovině obrábění: Stiskněte oranžovou klávesu osy **X** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. -20.
- Stiskněte oranžovou klávesu osy **Y** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. -20. Zadání potvrďte klávesou ENT

G40
- Bez aktivování korekce rádiusu: stiskněte softklávesu **G40**.
- **Přídavná funkce M?** Potvrďte klávesou **END**: TNC uloží zadaný pojezdový blok

L
- K otevření bloku programu pro pohyb po přímce stiskněte klávesu **L**.

←
- Levou směrovou klávesou přejděte do oblasti zadávání pro G-funkce

G00
- K pojezdu rychloposuvem zvolte softtlačítko **G00**

- Najetí nástrojem do hloubky: Stiskněte oranžovou klávesu osy **Z** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. -5. Potvrďte klávesou **ENT**

G40

- Bez aktivování korekce rádiusu: stiskněte softklávesu **G40**.
- **Přídavné funkce M?** Zapnout vřeteno a chladicí kapalinu, např. **M13**, potvrďte klávesou **END**: TNC uloží zadaný pojezdový blok

L

- K otevření bloku programu pro pohyb po přímce stiskněte klávesu **L**.
- Zadejte souřadnice bodu startu obrysu 1 v X a Y, např. 5/5, klávesou **ENT** potvrďte

G41

- Aktivujte korekci rádiusu vlevo od dráhy: stiskněte softklávesu **G41**
- **Posuv F=?** Zadejte obráběcí posuv, např. 700 mm/min, uložte ho klávesou **END**

G

- Zadejte **26** k najeti na obrys: **Poloměr zaoblení ?** definování nájezdového oblouku, klávesou **END** uložit

L

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

L

- Najetí obrysového bodu 3: Zadejte souřadnici X = 95 a klávesou **END** zadání uložte

CHF

- Definování zkosení **G24** v bodu obrysu 3: **Délka zkosení hrany ?** Zadejte 10 mm, uložte klávesou **END**

L

- Najetí obrysového bodu 4: Zadejte souřadnici Y = 5 a klávesou **END** zadání uložte

CHF

- Definování zkosení **G24** v bodu obrysu 4: **Délka zkosení hrany ?** Zadejte 20 mm, uložte klávesou **END**

L

- Najetí obrysového bodu 1: Zadejte souřadnici X = 5 a klávesou **END** zadání uložte

G

- Zadejte **27** k odjezdu z obrysu: **Poloměr zaoblení ?** definování odjezdového oblouku

L

- Odjezd z obrysu: Zadejte souřadnice mimo obrobku v X a Y, např. -20/-20, klávesou **ENT** potvrďte
- Bez aktivování korekce rádiusu: stiskněte softklávesu **G40**.

L

- K otevření bloku programu pro pohyb po přímce stiskněte klávesu **L**.
- K pojezdu rychloposuvem zvolte softtlačítko **G00**
- Odjezd nástrojem: K odjetí v ose nástroje stiskněte oranžovou osovou klávesu **Z** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Potvrďte klávesou **ENT**
- Bez aktivování korekce rádiusu: stiskněte softklávesu **G40**.
- **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", Stránka 224
- Vytvoření nového programu: viz "Vytvoření a zadání programů", Stránka 97
- Najetí na obrysy/opuštění obrysů: viz "Najetí a opuštění obrysu"
- Programování obrysů: viz "Přehled dráhových funkcí", Stránka 214
- Korekce rádiusu nástroje: viz "Korekce rádiusu nástroje ", Stránka 194
- Přídavné funkce M: viz "Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeteno a chladicí kapalinu ", Stránka 349

Vytvoření programu cyklů

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

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

L
- K otevření bloku programu pro pohyb po přímce stiskněte klávesu **L**.

←
- Levou směrovou klávesou přejděte do oblasti zadávání pro G-funkce

G00
- K pojezdu rychloposuvem zvolte softtlačítko **G00**
- Pro absolutní rozměry zvolte softtlačítko **G90**
- Odjetí nástrojem: Stiskněte oranžovou klávesu osy **Z** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Potvrďte klávesou **ENT**
- Bez aktivování korekce rádiusu: stiskněte softklávesu **G40**.
- **Přídavné funkce M?**Zapnout vřeteno a chladicí kapalinu, **NAPŘ.** M13, potvrďte klávesou **END**: TNC uloží zadaný pojezdový blok

CYCL DEF
- Vyvolání nabídky cyklů

Vrtání/ závity
- Zobrazení vrtacích cyklů

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

G
- Zadejte **0** k najetí první vrtací pozice, zadejte **souřadnice** vrtání, vyvolejte cyklus pomocí **M99**

G
- Zadejte **0** k nájezdu na další vrtací polohu: Zadejte **souřadnice** dané vrtací pozice, vyvolejte cyklus pomocí **M99**

G
- Zadejte **0** k odjetí nástrojem: Stiskněte oranžovou klávesu osy **Z** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Potvrďte klávesou **ENT**
- **Přídavné funkce M?** Zadejte **M2** k ukončení programu a potvrďte klávesou **END**: TNC uloží zadaný pojezdový blok

Příklad NC-bloků

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definice neobrobeného polotovaru
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T5 G17 S4500 *	Vyvolání nástroje
N40 G00 G90 Z+250 G40 *	Odjetí nástroje
N50 G200 VRTÁNÍ	Definování cyklu
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-20 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=-10 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q211=0.2 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
N60 G00 X+10 Y+10 M13 M99 *	Zapnout vřeteno a chladicí kapalinu, vyvolat cyklus
N70 G00 X+10 Y+90 M99 *	Vyvolání cyklu
N80 G00 X+90 Y+10 M99 *	Vyvolání cyklu
N90 G00 X+90 Y+90 M99 *	Vyvolání cyklu
N100 G00 Z+250 M2 *	Odjetí nástroje, konec programu
N99999999 %C200 G71 *	

Podrobné informace k tomuto tématu

- Vytvoření nového programu: viz "Vytvoření a zadání programů", Stránka 97
- Programování cyklů: Viz Příručka pro uživatele cyklů,

1.4 První díl otestujte s grafikou (volitelný software Advanced grafic features – pokročilé grafické funkce)

Volba správného provozního režimu

Programy můžete testovat 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", Stránka 71
- Testování programů: viz "Testování programu", Stránka 510

Zvolte tabulku nástrojů pro Testování programu

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

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

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

- Stiskněte softklávesu **DEFAULT**: TNC zobrazí v pravém okně všechny uložené soubory

- Světlý proužek přesuňte vlevo na složky

- Světlý proužek přesuňte na adresář **TNC:\table**

- Světlý proužek přesuňte vpravo na soubory

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

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Správa nástrojů: viz "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 168
- Testování programů: viz "Testování programu", Stránka 510

Volba programu, který chcete testovat

- Stisknout 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", Stránka 112

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.

- Zvolte softtlačítko **DALŠÍ MOŽNOSTI NÁHLEDU**

- Přepněte na další lištu softtlačítek a zvolte softklávesou požadovaný náhled

TNC nabízí následující náhledy:

Softtlačítka	Funkce
	Objemový náhled
	Objemový náhled a dráhy nástrojů
	Dráhy nástrojů

Podrobné informace k tomuto tématu

- Grafické funkce: viz "Grafické zobrazení (opce #20)", Stránka 498
- Provést testování programu: viz "Testování programu", Stránka 510

1.4 První díl otestujte s grafikou (volitelný software Advanced grafic features – pokročilé grafické funkce)

Spuštění testu programu

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

- Stiskněte softklávesu **STOP**: TNC přeruší testování programu

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provést testování programu: viz "Testování programu", Stránka 510
- Grafické funkce: viz "Grafické zobrazení (opce #20)", Stránka 498
- Nastavit rychlost simulace: viz "Rychlost Nastavit testování programu", Stránka 499

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

- Provozní režimy TNC: viz "Provozní režimy", Stránka 71

Příprava a měření nástrojů

- Potřebné nástroje upínejte do příslušného držáku nástroje
- Při měření s externím seřizovacím přístrojem pro nástroje: Nástroje změřte, poznamenejte si délku a rádius nebo je přeneste přímo do stroje programem pro přenos dat
- Při měření ve stroji: Uložte nástroje do výměníku nástrojů, viz Stránka 63

Tabulka nástrojů TOOL.T

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

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

- Zobrazení tabulky nástrojů: TNC ukáže tabulku nástrojů ve formě tabulky
- Změna tabulky nástrojů: Softtlačítko **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

- Provozní režimy TNC: viz "Provozní režimy", Stránka 71
- Práce s tabulkou nástrojů: viz "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 168

Tabulka pozic TOOL_P.TCH

Způsob fungování tabulky pozic závisí na provedení stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

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

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

- 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

- Provozní režimy TNC: viz "Provozní režimy", Stránka 71
- Práce s tabulkou pozic: viz "Tabulka pozic pro výměník nástrojů", Stránka 176

1.6 Seřízení obrobku

Volba správného provozního režimu

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

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provozní režim **Ruční provoz**: viz "Pojíždění osami stroje", Stránka 431

Upnutí obrobku

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

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou: viz "Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (volitelný software #17)", Stránka 476
- Nastavení vztažného bodu bez 3D-dotykové sondy: viz "Nastavení vztažného bodu bez dotykové sondy 3D", Stránka 456

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

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

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

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

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Nastavení vztažných bodů: viz "Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (volitelný software #17)", Stránka 476

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provozní režimy TNC: viz "Provozní režimy", Stránka 71
- Provádění programů: viz "Chod programu", Stránka 513

Zvolte program, který chcete zpracovat

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

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Správa souborů: viz "Práce se správou souborů", Stránka 112

Spuštění programu

- Stiskněte tlačítko NC-Start: TNC zpracuje aktivní program

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provádění programů: viz "Chod programu", Stránka 513

2

Úvod

2.1 TNC 620

Systémy HEIDENHAIN TNC jsou dílenské řídicí systémy, s nimiž můžete přímo na stroji programovat obvyklé frézovací a vrtací obráběcí operace pomocí snadno srozumitelného popisného dialogu. Jsou určeny pro nasazení na frézkách, vrtačkách a rovněž na obráběcích centrech s až 5 strojními osami. Navíc můžete programově nastavit úhlové natočení vřetena.

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

Programování: V popisném dialogu HEIDENHAIN a DIN/ISO

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

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

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

Kompatibilita

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

⇨ Zde dbejte také na podrobný popis rozdílů mezi iTNC 530 a TNC 620, viz "Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání", Stránka 585.

2.2 Obrazovka a ovládací pult

Obrazovka

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

1 Záhlaví

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

2 Softtlačítka

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

3 Softklávesy pro výběr softtlačítek

4 Přepínací tlačítka softtlačítek

5 Definování rozdělení obrazovky

6 Tlačítko přepínání obrazovky mezi strojními a programovacími provozními režimy

7 Softklávesy pro výběr softtlačítek výrobce stroje

8 Přepínací tlačítka pro výběr softtlačítek výrobce stroje

9 Konektor USB

Definování rozdělení obrazovky

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

Definování rozdělení obrazovky:

- Stiskněte tlačítko přepínání obrazovky: lišta softtlačítek ukáže možná rozdělení obrazovky, viz "Provozní režimy"

- Zvolte softtlačítkem rozdělení obrazovky

Ovládací panel

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

1 Abecední klávesnice pro zadávání textů, jmen souborů a programování DIN/ISO
2
- Správa souborů
- Kalkulátor
- MOD-funkce
- Funkce NÁPOVĚDA

3 Programovací provozní režimy
4 Strojní provozní režimy
5 Otevření programových dialogů
6 Navigační klávesy a příkaz skoku **GOTO**
7 Zadání čísel a výběr osy
8 Touchpad (dotyková ploška)
9 Tlačítka myši
10 Strojní ovládací pult (viz Příručku ke stroji)

Funkce jednotlivých tlačítek jsou shrnuty na první stránce obálky.

> Někteří výrobci strojů nepoužívají standardní ovládací panel od firmy HEIDENHAIN. Postupujte podle příručky ke stroji!
>
> Externí tlačítka, jako např. NC-START nebo NC-STOP, jsou popsána ve vaší Příručce ke stroji.

2.3 Provozní režimy

Ruční provoz a Ruční kolečko

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

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

Softtlačítka pro rozdělení obrazovky (výběr jak již bylo popsáno)

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

Polohování s ručním zadáváním

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

Softtlačítka k rozdělení obrazovky

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

Programování

Vaše obráběcí programy vytvoříte v tomto provozním režimu. Volné programování obrysů, různé cykly a funkce s Q-parametry poskytují mnohostrannou pomoc a podporu při programování. Na přání zobrazuje programovací grafika naprogramované pojezdové dráhy.

Softtlačítka k rozdělení obrazovky

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

Testování programu

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

Softtlačítka k rozdělení obrazovky

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

Provádění programu plynule a provádění programu po bloku

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

V režimu **PGM/provoz po bloku** odstartujete každý blok jednotlivě externím tlačítkem START. U cyklů s rastry bodů a **CYCL CALL PAT** se řízení zastaví po každém bodu.

Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Softtlačítko	Okno
program	Program
STAV + PROGRAMU	Vlevo: program, vpravo: indikace stavu
GRAFIKA + PROGRAMU	Vlevo: program, vpravo: grafika (Opce #20)
Grafika	Grafika (Opce #20)
KINEMATIKA + POLOHY	Vlevo: program, vpravo: kolizní tělesa
KINEMATIKA	Kolizní tělesa

Softtlačítka pro rozdělení obrazovky u tabulek palet (volitelný software #22 Správa palet)

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

2.4 Indikace stavů

Všeobecná indikace stavu

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

- **Provádění programu po bloku** a **Provádění programu plynule**, pokud není pro zobrazení zvolena výlučně **GRAFIKA**, a při
- **Polohování s ručním zadáním**.

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

Informace v indikaci stavu

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

Symbol	Význam
	Žádný program není aktivní
	Program je spuštěn
	Program je zastaven
	Program se přeruší
ACC	Funkce Aktivní potlačení drnčení ACC je aktivní (opce #145)
CTC	Funkce CTC je aktivní (opce #141)

Přídavné indikace stavu

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

Zapnutí přídavných indikací stavu

- Vyvolejte lištu softtlačítek pro rozdělení obrazovky
- Zvolte nastavení obrazovky s přídavnou indikací stavu: TNC ukáže v pravé polovině obrazovky stavový formulář **PŘEHLED**

Volba přídavných indikací stavu

- Přepínejte lišty softtlačítek, až se objeví softtlačítka STAVU
- Přídavnou indikaci stavu zvolte přímo softtlačítkem, např. polohy a souřadnice, nebo
- Požadovaný náhled zvolte přepínacími softtlačítky

Dále jsou popsané indikace stavu, které 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 volitelný software ve vašem TNC.

Přehled

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

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

Všeobecné informace o programu (karta PGM)

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

Opakování části programu / podprogramy (karta LBL)

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

Informace o standardních cyklech (karta CYC)

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

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

Aktivní přídavné funkce M (karta M)

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

Pozice a souřadnice (karta POS)

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

Informace o nástrojích (karta TOOL)

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

Proměřování nástroje (karta TT)

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

Softtlačítko	Význam
Přímá volba není možná	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 G53
	Aktivní posunutí nulového bodu (cyklus G54); TNC ukazuje aktivní posunutí nulového bodu až v 8 osách
	Zrcadlené osy (cyklus G28)
	Aktivní základní natočení
	Aktivní úhel natočení (cyklus G73)
	Aktivní koeficient změny měřítka / koeficienty změny měřítka (cykly G72); TNC ukazuje aktivní koeficient změny měřítka až v 6 osách
	Střed osově specifického roztažení

Viz Příručka pro uživatele cyklů, Cykly pro transformaci souřadnic.

Zobrazit Q-parametry (karta QPARA)

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

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

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

2.5 Window-Manager

Rozsah funkcí a chování Správce Windows určuje výrobce vašeho stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

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

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

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

Lišta úkolů

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

- Pracovní oblast 1: Aktivní provozní režim stroje
- Pracovní oblast 2: Aktivní provozní režim programování
- Pracovní oblast 3: Aplikace výrobce stroje (opce)

Navíc můžete přes lištu úkolů volit také jiné aplikace, které jste spustili současně s TNC (například přepnout do **PDF Betrachter** (Prohlížeč PDF) nebo do **TNCguide**).

Klepnutím myší do zeleného symbolu HEIDENHAIN otevřete nabídku, kde můžete získat informace, provést nastavení nebo můžete spustit aplikace. K dispozici jsou následující funkce:

- **About HeROS**: Informace o operačním systému TNC
- **NC Control**: Start a zastavení softwaru TNC. Dovoleno jen pro účely diagnostiky.
- **Web Browser**: Spustit Mozilla Firefox
- **Remote Desktop Manager** (opce #133): Dálkové ovládání externího počítače
- **Diagnostics**: Smí používat pouze autorizovaní odborníci ke spouštění diagnostiky.
- **Settings**: Konfigurace různých nastavení
  - **Datum/Čas**: Nastavení data a času
  - **Jazyk**: Nastavení jazyka systémových dialogů. Při startu TNC přepíše toto nastavení s jazykovým nastavením ze strojního parametru CfgLanguage
  - **Network**: Síťová nastavení řízení
  - **Screensaver**: Nastavení spořiče obrazovky
  - **SELinux**: Nastavení bezpečnostního softwaru operačních systémů, založených na Linuxu.
  - **Shares**: Nastavení pro externí síťové jednotky
  - **VNC**: Nastavení externího softwaru, který např. při údržbě přistupuje k řízení (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
  - **WindowManagerConfig**: Smí používat pouze autorizovaní odborníci k nastavení správce Window
  - **Firewall**: Nastavení firewallu viz "Firewall", Stránka 549
- **Tools**: Přístup povolen pouze autorizovaným uživatelům. Aplikace, které jsou dostupné pod Tools (Nástroje), lze spustit přímo volbou příslušného typu souboru ve správě souborů TNC (viz "Správa souborů: Základy", Stránka 109)

2.6 Remote Desktop Manager (opce #133)

Úvod

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

K dispozici jsou tyto možnosti spojení:

- **Windows Terminal Server (RDP)**: Znázorní v řízení pracovní plochu vzdáleného počítače s Windows
- **Windows Terminal Server (RemoteFX)**: Znázorní v řízení pracovní plochu vzdáleného počítače s Windows
- **VNC**: Spojení s externím počítačem (např. HEIDENHAIN-IPC). Znázorní v řízení pracovní plochu vzdáleného počítače s Windows nebo Unixem
- **Switch-off/restart of a computer**: K použití pouze autorizovanými odborníky
- **World Wide Web**: K použití pouze autorizovanými odborníky
- **SSH**: K použití pouze autorizovanými odborníky
- **XDMCP**: K použití pouze autorizovanými odborníky
- **User-defined connection**: K použití pouze autorizovanými odborníky

HEIDENHAIN zaručuje fungování spojení mezi HeROS 5 a IPC 6341. HEIDENHAIN neposkytuje žádnou záruku na funkci všech ostatních kombinací, popř. spojení s externími přístroji.

Konfigurovat spojení – Windows Terminal Service

Konfigurovat externí počítač

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

Externí počítač konfigurujte takto, např. pod Windows 7:

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

Konfigurace TNC

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

TNC konfigurujte takto:

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

Nastavení	Význam	Zadání
Název spojení	Název spojení ve Správci vzdálené pracovní plochy	Povinné
Nový start po ukončení spojení	Chování po ukončeném spojení: ■ Vždy znovu spustit ■ Nikdy nespouštět znovu ■ Vždy po chybě ■ Dotaz po chybě	Povinné
Automaticky spustit při přihlašování	Automatické navázání spojení při startu řídícího systému	Povinné
Přidat k oblíbeným	Ikona spojení v liště úkolů: ■ Dvojitý klik levého tlačítka myši: řízení spustí spojení ■ Klik levým tlačítkem myši: řízení přejde na pracovní plochu spojení ■ Klik levým tlačítkem myši: řízení ukáže menu spojení	Povinné
Přesunout na následující pracovní plochu (Workspace)	Číslo pracovní plochy pro spojení, přičemž Desktops 0 a 1 jsou rezervované pro NC-software	Povinné
Povolení úložiště USB:	Povolit přístup k připojenému úložišti USB	Povinné
Počítač	Název hosta nebo IP-adresa externího počítače	Povinné
Jméno uživatele	Jméno uživatele	Povinné
Heslo	Heslo uživatele	Povinné
Doména Windows	Doména externího počítače	Povinné
Režim celé obrazovky nebo **uživatelská velikost oken**	Velikost okna spojení	Povinné
Zadání v oblasti **Rozšířené možnosti**	K použití pouze autorizovanými odborníky	Volitelné

Konfigurovat spojení – VNC

Konfigurovat externí počítač

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

Konfigurace TNC

TNC konfigurujte takto:

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

Nastavení	Význam	Zadání
Název spojení	Název spojení ve Správci vzdálené pracovní plochy	Povinné
Nový start po ukončení spojení	Chování po ukončeném spojení: ■ Vždy znovu spustit ■ Nikdy nespouštět znovu ■ Vždy po chybě ■ Dotaz po chybě	Povinné
Automaticky spustit při přihlašování	Automatické navázání spojení při startu řídicího systému	Povinné
Přidat k oblíbeným	Ikona spojení v liště úkolů: ■ Dvojitý klik levého tlačítka myši: řízení spustí spojení ■ Klik levým tlačítkem myši: řízení přejde na pracovní plochu spojení ■ Klik levým tlačítkem myši: řízení ukáže menu spojení	Povinné
Přesunout na následující pracovní prostor (Workspace)	Číslo pracovní plochy pro spojení, přičemž Desktops 0 a 1 jsou rezervované pro NC-software	Povinné
Povolení úložiště USB:	Povolit přístup k připojenému úložišti USB	Povinné
Počítač	Název hosta nebo IP-adresa externího počítače	Povinné
Heslo	Heslo ke spojení s VNC-serverem	Povinné

Nastavení	Význam	Zadání
Režim celé obrazovky nebo **uživatelská velikost oken**	Velikost okna spojení	Povinné
Povolit další spojení (share)	Povolit přístup k VNC-serveru i pro další VNC-spojení	Povinné
Pouze k prohlížení (view only)	V režimu prohlížení nelze externí počítač ovládat	Povinné
Zadání v oblasti **Rozšířené možnosti**	K použití pouze autorizovanými odborníky	Volitelné

Spouštění a ukončování spojení

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

Pravou klávesou DIADUR na klávesnici přejdete na Desktop 3 a zpátky na pracovní plochu TNC. Na příslušný Desktop se ale můžete dostat také přes lištu úkolů.

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

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

2.7 Bezpečnostní software SELinux

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

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

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

Přístupová kontrola SELinuxu pod HEROS 5 je řízená takto:

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

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

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

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

Různými 3D-dotykovými sondami HEIDENHAIN můžete:

- Automaticky vyrovnávat obrobky
- Rychle a přesně nastavovat vztažné body
- Provádět měření na obrobku za chodu programu
- Proměřovat a kontrolovat nástroje

Všechny funkce cyklů (cykly dotykové sondy a obráběcí cykly) jsou popsány v uživatelské příručce k programování cyklů. Pokud tuto Příručku pro uživatele potřebujete, obraťte se příp. na firmu HEIDENHAIN. Obj. č.: ID 1096886-xx

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

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

Speciálně pro stroje s výměníkem nástrojů jsou vhodné dotykové sondy TS 640 (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.

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

Elektronická ruční kolečka HR

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

3

Programování: Základy, správa souborů

3.1 Základy

Odměřovací zařízení a referenční značky

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

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

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

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

Vztažný systém

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

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

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

Vztažný systém u frézek

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

TNC 620 může (opčně) řídit až 5 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.

Označení os u frézek

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

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

Polární souřadnice

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

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

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

Definování pólu a vztažné osy úhlu

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

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

Absolutní a inkrementální polohy obrobku

Absolutní polohy na 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 přírůstkové míry.

Přírůstkový rozměr označíte znakem funkce G91 před označením osy.

Příklad 2: díry s přírůstkovými souřadnicemi

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

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

Absolutní a inkrementální polární souřadnice

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

Přírůstkové souřadnice se vždy vztahují k naposledy programované poloze nástroje.

Volba vztažného bodu

Výkres obrobku stanoví určitý tvarový prvek obrobku jako absolutní vztažný bod (nulový bod), většinou je to roh obrobku. Při nastavování vztažného bodu nejprve vyrovnejte obrobek vůči osám stroje a uveďte nástroj pro každou osu do známé polohy vůči obrobku. Pro tuto polohu nastavte indikaci TNC buď na nulu nebo na předvolenou hodnotu polohy. Tím přiřadíte obrobek k té vztažné soustavě, která platí pro indikaci TNC, 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 programování cyklů „Nastavení vztažného bodu 3D-dotykovými sondami“.

Příklad

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

3.2 Vytvoření a zadání programů

Struktura NC-programu ve formátu DIN/ISO

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

TNC čísluje bloky obráběcího programu automaticky, v závislosti na strojním parametru **blockIncrement** (105409). Strojní parametr **blockIncrement** (105409) definuje krok číslování bloků.

První blok programu je označen %, názvem programu a platnou měrovou jednotkou.

Následující bloky obsahují informace o:

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

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

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

Definice neobrobeného polotovaru: G30/G31

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

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

TNC může přitom zobrazovat různé tvary polotovaru:

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

Pravoúhlý polotovar

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

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

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

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

Válcovitý polotovar

Válcovitý polotovar je definován rozměry válce:

- Naklápěcí osa X, Y, nebo Z
- R: Rádius válce (s kladným znaménkem)
- L: Délka válce (s kladným znaménkem)
- DIST: Posunutí podél rotační osy
- RI: Vnitřní rádius pro dutý válec

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

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

%NOVÝ G71 *	Začátek programu, název, měrová jednotka
N10 BLK FORM VÁLEC Z R50 L105 DIST+5 RI10	Osa vřetena, rádius, délka, vzdálenost, vnitřní rádius
N99999999 %NOVÝ G71 *	Konec programu, název, měrová jednotka

Rotačně symetrický polotovar s libovolným tvarem

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

V definici polotovaru odkážete na popis obrysu:

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

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

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

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

%NOVÝ G71 *	Začátek programu, název, měrová jednotka
N10 BLK FORM ROTACE Z DIM_R LBL1	Osa vřetena, způsob interpretace, číslo podprogramu
N20 M30 *	Konec hlavního programu
N30 G98 L1 *	Začátek podprogramu
N40 G01 X+0 Z+1 *	Začátek obrysu
N50 G01 X+50 *	Programování v kladném směru hlavní osy
N60 G01 Z-20 *	
N70 G01 X+70 *	
N80 G01 Z-100 *	
N90 G01 X+0 *	
N100 G01 Z+1 *	Konec obrysu
N110 G98 L0 *	Konec podprogramu
N99999999 %NOVÝ G71 *	Konec programu, název, měrová jednotka

Otevřít nový obráběcí program

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

- Zvolte režim **Programování**
- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**

Zvolte adresář, do kterého chcete nový program uložit:

NÁZEV-SOUBORU = NOVY.I

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

ROVINA OBRÁBĚNÍ V GRAFICE: XY

- Zadejte osu vřetena, např.**G17**

DEFINICE NEOBROBENÉHO POLOTOVARU: MINIMUM

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

DEFINICE NEOBROBENÉHO POLOTOVARU: MAXIMUM

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

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

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

TNC vytvoří automaticky první a poslední blok programu.

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

Programování pohybů nástroje v DIN/ISO

K programování bloku stiskněte klávesu **SPEC FCT**. Zvolte softtlačítko **FUNKCE PROGRAMU** a poté softtlačítko **DIN/ISO**. Pro získání příslušných G-kódů můžete používat také šedivá tlačítka dráhových funkcí.

> Zadáváte-li funkce DIN/ISO na připojené klávesnici USB, dbejte na zapnuté psaní velkých písmen.

Příklad pro zahájení polohovacího bloku

G
- Zadejte **1** a stiskněte klávesu **ENT** k otevření bloku

ENT

SOUŘADNICE ?

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

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

ENT
- klávesou **ENT** přejděte k další otázce

DRÁHA STŘEDU FRÉZY

G
- Zadejte **40** a potvrďte stiskem klávesy **ENT** k pojezdu bez korekce rádiusu nástroje, **nebo**

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

POSUV F=?

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

ENT
- klávesou **ENT** přejděte k další otázce

PŘÍDAVNÁ FUNKCE M?

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

END
- Klávesou **END** ukončí TNC tento dialog.

Programové okno zobrazí řádek:

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

Převzetí aktuální pozice

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

- programujete pojezdové bloky,
- programujete cykly.

K převzetí správných hodnot polohy postupujte takto:

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

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

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

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

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

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

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

Editování programu

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

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

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

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

Vložit bloky 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**

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 slovu, jako v bloku zvoleném předtím.

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

Označování, kopírování, vyjmutí a vkládání částí programu

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

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

Při kopírování částí programu postupujte takto:

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

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

- Vložit uloženou část programu: stiskněte softklávesu **BLOK VLOŽIT**
- Ukončení funkce označování: stiskněte softklávesu **OZNAČOVÁNÍ PŘERUŠIT**

Funkce hledání TNC

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

Hledání libovolných textů

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

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

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

KONEC
- Ukončení hledání

Hledání/nahrazování libovolných textů

Funkce Hledání/nahrazování není možná, jestliže
- je program chráněn;
- TNC právě program provádí.

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

- Zvolte blok, v němž je uloženo hledané slovo

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

HLEDEJ
- Spuštění hledání: TNC skočí na nejbližší další hledaný text.

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

KONEC
- Ukončení hledání

3.3 Správa souborů: Základy

Soubory

Soubory v TNC	Typ
Programy	
ve formátu HEIDENHAIN	.H
ve formátu DIN/ISO	.I
Kompatibilní programy	
Programy s HEIDENHAIN-Unit	.HU
Programy HEIDENHAIN-Obrysů	.HC
Tabulky pro	
Nástroje	.T
Výměník nástrojů	.TCH
Nulové body	.D
Body	.PNT
Vztažné body	.PR
Dotykové sondy	.TP
Záložní soubory	.BAK
Závislá data (například členicí body)	.DEP
Volně definovatelné tabulky	.TAB
Palety	.P
Texty jako	
Soubory ASCII	.A
Soubory protokolů	.TXT
Soubory nápovědy	.CHM
CAD-data jako	
ASCII-soubory	.DXF
	.IGES
	.STEP

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

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

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

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

Názvy souborů

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

Název souboru	Typ souboru:
PROG20	.I

Délka názvu souborů by neměla překročit 24 znaků, protože jinak ho TNC nezobrazí celý.

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

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

Všechny ostatní znaky byste neměli v názvech souborů používat, aby se zabránilo problémům při přenosu souborů.

Maximální povolená délka názvu souboru je omezená maximální povolenou délkou cesty na 255 znaků, viz "Cesty", Stránka 112.

Zobrazení externě připravených souborů na TNC

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

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

Další informace o zobrazování a zpracování uvedených typů souborů: viz Stránka 124

Zálohovaní dat

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

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

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

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

3.4 Práce se správou souborů

Adresáře

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

Cesty

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

> Maximální délka cesty, obsahující všechny znaky jednotek, adresáře a názvy souborů včetně přípon, nesmí překročit 255 znaků!

Příklad

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

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I

Obrázek vpravo ukazuje příklad zobrazení adresářů s různými cestami.

Přehled: Funkce správy souborů

Softtlačítko	Funkce	Stránka
Kopírovat ABC→XYZ	Kopírovat jednotlivý soubor	116
Zvol typ	Zobrazit určitý typ souboru	115
NOVÝ SOUBOR	Založit nový soubor	116
Poslední soubory	Zobrazit posledních 10 zvolených souborů	119
Vymazat	Smazání souboru	120
Označit	Označit soubor	121
Přejmen. ABC = XYZ	Přejmenovat soubor	122
Chránit	Chránit soubor proti smazání a změně	123
Nechránit	Zrušit ochranu souboru	123
Import Tabulka	Importování tabulky nástrojů	175
Síť	Správa síťových jednotek	132
ZVOLIT EDITOR	Volba editoru	123
TŘIDIT	Třídit soubory podle vlastností	122
COPY DIR	Kopírovat adresář	118
Smazat vše	Smazat adresář včetně všech podadresářů	
UPDATE STROM	Aktualizace adresáře	
Přejmen. ABC = XYZ	Přejmenovat adresář	
NOVÝ ADRESÁŘ	Vytvořit nový adresář	

Vyvolání správy souborů

PGM MGT

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

Levé, úzké okno ukazuje dostupné jednotky a adresáře. Tyto jednotky označují zařízení, kam lze data ukládat nebo přenášet. Jednou takovou jednotkou je interní paměť TNC, další jednotky jsou rozhraní (RS232, Ethernet), na něž můžete připojit například osobní počítač. Adresář je vždy označen symbolem pořadače (vlevo) a názvem adresáře (vpravo). Podadresáře jsou odsazeny směrem doprava. Pokud jsou přítomny podadresáře, můžete je zobrazit/skrýt tlačítkem **-/+**.

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

Zobrazení	Význam
Název souboru	Název souboru (max. 25 znaků) a jeho typ
Byte	Velikost souboru v bytech (bajtech)
Stav	Vlastnost souboru:
E	Program je navolen v provozním režimu Programování
S	Program je navolen v provozním režimu Test Programu
M	Program je navolen v některém provozním režimu provádění programu
+	Program má nezobrazené závislé soubory s příponou DEP, např. při použití Kontroly použitelnosti nástroje
	Soubor je chráněn proti smazání a změně
	Soubor je chráněn proti smazání a změně, protože se právě zpracovává
Datum	Datum, kdy byl soubor naposledy změněn
Čas	Čas, kdy byl soubor naposledy změněn

K zobrazení závislých souborů nastavte strojní parametr **CfgPgmMgt/dependentFiles** na **MANUAL**.

Volba jednotek, adresářů a souborů

PGM MGT

- Vyvolání správy souborů

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

- Přesouvá světlý proužek z pravého okna do levého a naopak

- Přesouvá světlý proužek v okně nahoru a dolů

Strana

Strana

- Přesouvá světlý proužek v okně po stránkách nahoru a dolů

1. krok: Volba jednotky

- Jednotku označte (vyberte) v levém okně

Volba

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

ENT

- Stiskněte klávesu **ENT**

2. krok: Volba adresáře

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

3. krok: Volba souboru

Zvol typ

- Stiskněte softklávesu **ZVOLIT TYP**

Zobraz .I

- Stiskněte softklávesu požadovaného typu souboru, nebo

Zobr. vše

- zobrazte všechny soubory: stiskem softklávesy **UKÁZAT VŠE**, nebo

- Označte (vyberte) soubor v pravém okně

Volba

- Stiskněte softklávesu **ZVOLIT**, nebo

ENT

- Stiskněte klávesu **ENT**

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

Založení nového adresáře

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

- Stiskněte softklávesu **NOVÝ ADRESÁŘ**
- Zadejte název adresáře

- Stiskněte klávesu **ENT**

VYTVOŘIT ADRESÁŘ \NOVÝ ?

- Potvrďte softklávesou **OK**, nebo

- zrušte softklávesou **ZRUŠIT**

Založení nového souboru

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

- Stiskněte softklávesu Nový soubor
- Zadejte název souboru s příponou

- Stiskněte klávesu **ENT**

Kopírování jednotlivých souborů

- Přesuňte světlý proužek na soubor, který se má zkopírovat

- Stiskněte softklávesu **KOPÍROVAT**: zvolte funkci kopírování. TNC otevře pomocné okno.

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

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

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

Kopírování souborů 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", Stránka 121.

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

Přepsání souborů

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

- Přepsat všechny soubory (zvolené políčko **Stávající soubory**): stisknout softklávesu **OK** nebo
- Nepřepsat žádný soubor: stisknout softklávesu **ZRUŠIT**

Pokud chcete chráněný soubor přepsat, musíte ho zvolit v políčku **Chráněné soubory**, popř. postup přerušit.

Kopírování tabulek

Importování řádek do tabulky

Když kopírujete tabulku do existující tabulky, tak můžete softtlačítkem **NAHRADIT POLE** přepsat jednotlivé řádky.
Předpoklady:

- cílová tabulka již musí existovat,
- kopírovaný soubor smí obsahovat pouze nahrazované řádky
- typ souboru tabulek musí být identický.

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

Příklad

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

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

Extrakce řádků z tabulky

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

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

Kopírování adresářů

- 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

Zvolte jeden z posledních navolených souborů

PGM MGT

- Vyvolání správy souborů

Poslední soubory

- Zobrazení 10 naposledy navolených souborů: Stiskněte softklávesu **POSLEDNÍ SOUBORY**

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

- Přesouvá světlý proužek v okně nahoru a dolů

OK

- Volba souboru: stiskněte softklávesu **OK**, nebo

ENT

- Stiskněte klávesu **ENT**

Softtlačítkem **KOPÍRUJ AKTUÁLNÍ HODNOTU** můžete kopírovat cestu k označenému souboru. Kopírovanou cestu můžete použít později znovu, např. při vyvolání programu klávesou **PGM CALL**.

Smazání souboru

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

- Přesuňte světlý proužek na soubor, který chcete smazat

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

Smazat adresář

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

- Přesuňte světlý proužek na adresář, který chcete smazat

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

Označení souborů

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

Funkce, jako je kopírování nebo mazání souborů, můžete použít jak pro jednotlivé soubory, tak i pro více souborů současně. Více souborů označíte (vyberete) takto:

- Přesuňte světlý proužek na první soubor

- Zobrazit funkci pro označení: stiskněte softklávesu **OZNAČIT**

- Označit soubor: stiskněte softklávesu **OZNAČIT SOUBOR**

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

- Označení dalšího souboru: stiskněte softklávesu **OZNAČIT SOUBOR** atd.

- Kopírování označených souborů: stiskněte softtlačítko **KOPÍROVAT**, nebo

- Smazání označených souborů: opusťte aktivní softtlačítka a pak stiskněte softtlačítko **VYMAZAT** pro smazání označených souborů

Přejmenování souboru

- Přesuňte světlý proužek na soubor, který chcete přejmenovat

- Zvolte funkci pro přejmenování
- Zadejte nový název souboru; typ souboru nelze měnit
- Provedení přejmenování: stiskněte softklávesu **OK** nebo klávesu **ENT**

Třídění souborů

- Zvolte složku, v níž si přejete třídit soubory.

- Zvolte softklávesu **TŘÍDIT**
- Zvolte softklávesu s příslušným kritériem pro zobrazování

Přídavné funkce

Ochrana souboru / zrušení ochrany souboru

- Přesuňte světlý proužek na soubor, který chcete chránit

- Zvolit přídavné funkce: stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ FUNKCE**

- Aktivace ochrany souboru: stiskněte softklávesu **CHRÁNIT**, soubor obdrží symbol „Chráněn“

- Zrušit ochranu souboru: stiskněte softklávesu **NECHRÁNIT**

Volba editoru

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

- Zvolit přídavné funkce: stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ FUNKCE**

- Výběr editoru, kterým se má zvolený soubor otevřít: stiskněte softklávesu **ZVOLIT EDITOR**
- Označte požadovaný editor
- K otevření souboru stiskněte softklávesu **OK**

Připojení / odpojení zařízení USB

- Přesuňte světlý proužek do levého okna

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

- Najděte zařízení USB
- K odstranění zařízení USB: přesuňte světlý proužek na zařízení USB

- Odpojte zařízení USB

Další informace: viz "Zařízení USB u TNC", Stránka 133

Přídavné nástroje ke správě externích typů souborů

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

Druhy souborů	Popis
Soubory PDF (pdf)	Stránka 124
Tabulky Excelu (xls, csv)	Stránka 126
Soubory z internetu (htm, html)	Stránka 127
Archivní soubory ZIP (zip)	Stránka 128
Textové soubory (soubory ASCII, např. txt, ini)	Stránka 129
Video-soubory	Stránka 129
Grafické soubory (bmp, gif, jpg, png)	Stránka 130

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

Ukázat soubory PDF

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

PGM MGT

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

ENT

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

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

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

Chcete-li **Prohlížeč dokumentů** ukončit postupujte takto:

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

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

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

- Vyberte položku nabídky **Zavřít** a stiskněte tlačítko **ENT**: TNC se vrátí zpět do správy souborů

Zobrazení souborů Excelu a jejich zpracování

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

PGM MGT

- Vyvolání správy souborů
- Zvolte adresář, ve kterém je uložen soubor Excelu.
- Přesuňte světlý proužek na soubor Excelu.

ENT

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

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

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

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

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

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

▷

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

↓

- Vyberte položku nabídky **Zavřít** a stiskněte tlačítko **ENT**: TNC se vrátí zpět do správy souborů

ENT

Zobrazit soubory internetu

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

PGM MGT

- Vyvolání správy souborů
- Zvolte adresář, ve kterém je uložen soubor z internetu.
- Přesuňte světlý proužek na soubor z internetu.

ENT

- Stiskněte klávesu ENT: TNC otevře soubor z internetu přídavným nástrojem **Mozilla Firefox** ve vlastní aplikaci.

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

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

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

- Myší zvolte položku nabídky **Soubor**
- Zvolte položku nabídky **Opustit** (Quit): TNC se vrátí zpátky do správy souborů

Pokud nepoužíváte myš, zavřete **Mozillu Firefox** takto:

▷

- Stiskněte přepínací tlačítko softtlačítek: **Mozilla Firefox** otevře rozbalovací nabídku **Soubor**

↓

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

ENT

Práce s archivními soubory ZIP

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

PGM MGT

- Vyvolání správy souborů
- Zvolte adresář, ve kterém je uložen archivní soubor ZIP.
- Přesuňte světlý proužek na archivní soubor.

ENT

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

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

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

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

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

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

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

▷

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

↓

ENT

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

Zobrazit nebo zpracovat textové soubory

Chcete-li otevřít a zpracovávat textové soubory (soubory ASCII, například s příponou **txt**), použijte interní textový editor. Postupujte takto:

PGM MGT

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

ENT

- Stiskněte klávesu ENT: TNC otevře textový soubor interním textovým editorem

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

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

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

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

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

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

Zobrazení video-souborů

Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Postupujte podle příručky ke stroji!

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

PGM MGT

- Vyvolání správy souborů
- Zvolte adresář, ve kterém je uložen video-soubor.
- Přesuňte světlý proužek na video-soubor.

ENT

- Stiskněte tlačítko ENT: TNC otevře video-soubor ve vlastní aplikaci.

Zobrazení grafických souborů

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

PGM MGT

- Vyvolání správy souborů
- Zvolte adresář, ve kterém je uložen grafický soubor.
- Přesuňte světlý proužek na grafický soubor.

ENT

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

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

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

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

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

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

▷

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

↓

ENT

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

Datový přenos z/na externí nosič dat

> Dříve než můžete přenášet data na externí nosič dat, musíte nastavit datové rozhraní (viz "Seřízení datových rozhraní", Stránka 537).
>
> 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

- Volba rozdělení obrazovky pro datový přenos: stiskněte softklávesu **OKNO**.

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 okna 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.

SHOW TREE

- Volba jiné jednotky nebo adresáře: stiskněte **UKAŽ ADRESÁŘOVÝ STROM**
- Zvolte směrovými tlačítky požadovaný adresář

UKÁZAT SOUBORY

- Zvolte požadovaný soubor: stiskněte softklávesu **UKAŽ SOUBORY**

Kopírovat ABC→XYZ

- Zvolte směrovými tlačítky požadovaný soubor
- Přenést jednotlivý soubor: stiskněte softklávesu **KOPÍROVAT**

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

Okno

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

TNC v síti

> Pro připojení karty Ethernet k vaší síti, viz "Rozhraní Ethernet ", Stránka 543.
>
> Chybová hlášení během provozu v síti TNC protokoluje, viz "Rozhraní Ethernet ", Stránka 543.

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

Připojení a odpojení síťových jednotek

PGM MGT

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

Síť

- Zvolte Nastavení sítě: stiskněte softklávesu **SÍŤ** (druhá lišta softtlačítek).
- Správa síťových jednotek: Stiskněte softklávesu **DEFINOVAT SÍŤOVÉ SPOJENÍ**. TNC zobrazí v jednom okně možné jednotky sítě, k nimž máte přístup. Dále popsanými softtlačítky nadefinujete spojení pro každou jednotku.

Funkce	Softtlačítko
Vytvořit síťové spojení, TNC označí sloupec **Mount**, je-li spojení aktivní.	**Spojit**
Ukončení síťového spojení	**Oddělit**
Automatické navázání síťového spojení při zapnutí TNC. TNC označí sloupec **Auto**, je-li spojení automaticky vytvořeno.	**Auto**
Vytvoření nového síťového spojení	**Přidat**
Smazání existujícího síťového spojení	**Odstranit**
Kopírování síťového spojení	**Kopírovat**
Editování síťového spojení	**Obrábět**
Smazat stavové okno	**Vyprázdněte**

Zařízení USB u TNC

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

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

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

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

Pokud dostanete chybové hlášení během připojování datového nosiče USB, zkontrolujte nastavení bezpečnostního softwaru SELinux. ("Bezpečnostní software SELinux", Stránka 88)

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

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

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

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

Odpojení zařízení USB

Při odstraňování zařízení USB musíte zásadně postupovat takto:

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

- Směrovou klávesou zvolte levé okno

- Směrovou klávesou zvolte odpojované zařízení USB

- Přepínejte lištu softtlačítek

- Zvolte přídavné funkce

- Přepínejte lištu softtlačítek

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

- Ukončení správy souborů

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

- Zvolte funkci k opětnému připojení zařízení USB

4

Programování: Programovací pomůcky

4.1 Klávesnice na obrazovce

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

Zadávání textu klávesnicí na obrazovce

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

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

4.2 Vložení komentářů

Použití

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

> V závislosti na strojním parametru **lineBreak** ukáže TNC komentáře, které nelze zobrazit na obrazovce v celku, v několika řádcích nebo se objeví na obrazovce znak **>>**.
>
> Poslední znak v bloku s komentářem nesmí být vlnovka (~).

Máte následující možnosti, jak zadat komentář.

Komentář během zadávání programu

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

Zadání komentáře v samostatném bloku

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

Funkce při editaci komentářů

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

4.3 Znázornění NC-programů

Zvýraznění syntaxe

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

Barevné zvýraznění prvků syntaxe

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

Posuvník

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

4.4 Členění programů

Definice, možnosti používání

TNC vám umožňuje komentovat obráběcí programy pomocí členicích bloků. Členicí bloky jsou texty (maximálně s 252 znaky), které chápejte jako komentáře nebo nadpisy pro následující řádky programu.

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

To usnadňuje zvláště pozdější změny v programu. Členicí bloky vkládáte do programu obrábění na libovolné místo.

Členicí bloky lze navíc zobrazit ve vlastním okně. K tomu používejte vhodné rozdělení obrazovky.

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

Zobrazení členicího okna / změna aktivního okna

- Zobrazení členicího okna: zvolte rozdělení obrazovky **PROGRAM + ČLENĚNÍ**

- Změna aktivního okna: stiskněte softklávesu **ZMĚNIT OKNO**

Vložení členicího bloku do okna programu

- Zvolte blok, za nějž chcete vložit členicí blok

- Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)

- Stiskněte softklávesu **PROGRAMOVACÍ POMŮCKY**

- Stiskněte softklávesu **VLOŽIT ČLENĚNÍ**nebo klávesu * na externí klávesnici ASCII.
- Zadání textu členění

- Příp. změňte hloubku členění softtlačítkem

Zvolte bloky v okně členění

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

4.5 Kalkulátor

Ovládání

TNC je vybaven kalkulátorem s nejdůležitějšími matematickými funkcemi.

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

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

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

Převzetí vypočítané hodnoty do programu

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

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

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

Funkce v kalkulátoru

Softtlačítko	Funkce
HODNOTY OS	Převzít do kalkulátoru příslušnou osovou pozici jako cílovou nebo referenční hodnotu
ZISKAT AKTUALNI HODNOTU	Převzít číslo z aktivního zadávacího políčka do kalkulátoru
PŘEVZÍT HODNOTU	Převzít číslo z kalkulátoru do aktivního zadávacího políčka
Kopíruj aktuální hodnotu	Kopírovat číslo z kalkulátoru
Vložte kopírov. hodnotu	Vložit kopírované číslo do kalkulátoru
ŘEZNÁ DATA KALKULAČKA	Otevřít kalkulačku řezných dat
	Umístit kalkulačku do středu

Kalkulátor můžete také posunovat kurzorovými tlačítky na vaší klávesnici. Máte-li připojenou myš, můžete s ní kalkulátor posunovat také.

4.6 Kalkulačka řezných dat

Použití

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

Pro otevření kalkulačky řezných dat stiskněte softtlačítko **KALKULÁTOR ŘEZNÝCH DAT**. TNC ukáže softtlačítko když:

- otevřete kalkulátor (klávesa **CALC**)
- otevřete dialog pro zadání otáček v bloku T-blok
- otevřete dialog pro zadání posuvu do pojezdových bloků nebo cyklů
- zadáte posuv v ručním režimu (softtlačítko F)
- zadáte otáčky v ručním režimu (softtlačítko S)

V závislosti na tom zda počítáte otáčky nebo posuv se zobrazí kalkulačka řezných dat s různými zadávacími políčky:

Okno pro výpočet otáček:

Písmeno označení	Význam
R:	Rádius nástroje (mm)
VC:	Řezná rychlost (m/min)
S=	Výsledek pro otáčky vřetena (ot/min)

Okno pro výpočet posuvu:

Písmeno označení	Význam
S:	Otáčky vřetena (ot/min)
Z:	Počet zubů nástroje (n)
FZ:	Posuv na zub (mm/zub)
FU:	Posuv na otáčku (mm/ot)
F=	Výsledek pro posuv (mm/min)

Posuv můžete počítat také v bloku T-blok a automaticky přebírat do následujících pojezdových bloků a cyklů. K tomu zvolte při zadávání posuvu do pojezdových bloků nebo cyklů softtlačítko F AUTO. TNC pak použije posuv definovaný v bloku v T-bloku. Pokud musíte posuv dodatečně změnit, musíte přizpůsobit pouze posuv v bloku T-blok.

Funkce v kalkulačce řezných dat:

Softtlačítko	Funkce
S U/MIN	Převzít otáčky z formuláře kalkulačky řezných dat do otevřeného políčka dialogu
F MM/MIN	Převzít posuv z formuláře kalkulačky řezných dat do otevřeného políčka dialogu
VC M/MIN	Převzít řeznou rychlost z formuláře kalkulačky řezných dat do otevřeného políčka dialogu
FZ MM/ZAHN	Převzít posuv na zub z formuláře kalkulačky řezných dat do otevřeného políčka dialogu
FU MM/U	Převzít posuv na otáčku z formuláře kalkulačky řezných dat do otevřeného políčka dialogu
AKCEPTOVAT NÁSTROJ RÁDIUS	Převzít rádius nástroje do formuláře kalkulátoru řezných dat
POTVRDIT OTACKY	Převzít otáčky z otevřeného políčka dialogu do formuláře kalkulátoru řezných dat
AKCEPTOVAT Posuv	Převzít posuv z otevřeného políčka dialogu do formuláře kalkulátoru řezných dat
AKCEPTOVAT Posuv	Převzít posuv na otáčku z otevřeného políčka dialogu do formuláře kalkulátoru řezných dat
AKCEPTOVAT Posuv	Převzít posuv na zub z otevřeného políčka dialogu do formuláře kalkulátoru řezných dat
ZISKAT AKTUALNI HODNOTU	Převzít hodnotu z otevřeného políčka dialogu do formuláře kalkulátoru řezných dat
KAPSA KALKULAČKA	Přejít do kalkulátoru
↓	Posunout kalkulačku řezných dat ve směru šipky
✛	Umístit kalkulačku řezných dat do středu
INCH	Použít v kalkulačce řezných dat palcové hodnoty
KONEC	Ukončit kalkulačku řezných dat

4.7 Programovací grafika

Souběžné provádění / neprovádění programovací grafiky

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

- Změnit rozdělení obrazovky na program vlevo a grafiku vpravo: stisknout klávesu přepnutí obrazovky a **SOFTKLÁVESU GRAFIKA + PROGRAMU**

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

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

Pokud je **AUTOM. KRESLIT** nastaveno na **ZAP**, tak řízení nezohledňuje při práci ve 2D-čárové grafice:

- Opakování části programu
- Skokové příkazy
- M-funkce, jako např. M2 nebo M30
- Vyvolání cyklů

Používejte Automatické kreslení výlučně během programování obrysů.

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.

- Vytvoření grafiky: stiskněte softklávesu **RESET + START**

Další funkce:

Softtlačítko	Funkce
	Vytvoření úplné programovací grafiky
	Vytváření programovací grafiky po blocích
	Kompletní vytvoření programovací grafiky nebo doplnění po **RESET + START**
	Zastavení programovací grafiky. Toto softtlačítko se objeví jen tehdy, když TNC vytváří programovací grafiku
	Zvolit pohled shora (půdorys)
	Zvolit náhled zepředu
	Zvolit náhled z boku

Zobrazení / skrytí čísel bloků

- Přepínat lišty softtlačítek

- Zobrazit čísla bloků: Nastavte softtlačítko **UKAZAT VYNECHAT ČÍS.BLOKU** na **ZOBRAZIT**
- Skrýt čísla bloků: Nastavte softtlačítko **UKAZAT VYNECHAT ČÍS.BLOKU** na **SKRÝT**

Vymazat grafiku

- Přepínat lišty softtlačítek

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

Zobrazit mřížkování

- Přepínat lišty softtlačítek

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

Zmenšení nebo zvětšení výřezu

Pohled v grafickém zobrazení si můžete sami nadefinovat.

- Přepněte lištu softtlačítek (druhá lišta, viz obrázek)

Tím máte k dispozici následující funkce:

Softtlačítko	Funkce
	K posouvání výřezu stiskněte příslušnou softklávesu
	Ke zmenšení výřezu stiskněte softklávesu
	Ke zvětšení výřezu stiskněte softklávesu

Softtlačítkem **ZRUŠIT POLOTOVAR** obnovíte původní výřez.

Grafické znázornění můžete také změnit myší. K dispozici jsou následující funkce:

- Chcete-li posunout znázorněný model: podržte střední tlačítko myši, popř. její kolečko a pohybujte myší. Když stisknete současně klávesu Shift, můžete modelem pohybovat pouze horizontálně nebo vertikálně.
- Chcete-li zvětšit určitou oblast: označte se stisknutým levým tlačítkem myši oblast zvětšování. Když pustíte levé tlačítko myši, zvětší TNC náhled.
- K rychlému zvětšení nebo zmenšení libovolné oblasti: otáčejte kolečkem myši dopředu nebo dozadu.

4.8 Chybová hlášení

Zobrazování chyb

TNC zobrazuje chyby mezi jiným také při:

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

Vzniklá chyba se zobrazuje v záhlaví červeným písmem. Přitom se dlouhá chybová hlášení na několik řádků zobrazují zkrácená. Úplnou informaci o všech aktuálních chybách získáte v okně chyb.

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

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

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

Otevřete okno chyb

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

Zavření okna chyb

- Stiskněte softklávesu **KONEC**, nebo

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

Podrobná chybová hlášení

TNC ukazuje možné příčiny chyby a možnosti jejího odstranění:

- Otevřete okno chyb

PŘÍDAVNÉ INFO

- Informace o příčině chyby a jejím odstranění: Umístěte světlé políčko na chybové hlášení a stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ INFO**. TNC otevře okno s informacemi o příčině chyby a o jejím odstranění.
- Opuštění Info: Znovu stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ INFO**

Softtlačítko INTERNÍ INFO

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

- Otevřít okno chyby.

INTERNÍ INFO

- Podrobné informace o chybovém hlášení: Umístěte světlé políčko na chybové hlášení a stiskněte softklávesu **INTERNÍ INFO**. TNC otevře okno s interními informacemi o chybě
- Ukončení okna s detaily: stiskněte softklávesu **INTERNÍ INFO** znovu.

Smazání poruchy

Smazání chyby mimo okno chyb

CE

- Smazání chyb/pokynů zobrazených v záhlaví: stiskněte klávesu CE

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

Smazání chyby

- Otevřete okno chyb

ODSTRANIT

- Smazání jednotlivé chyby: umístěte světlé políčko na chybové hlášení a stiskněte softklávesu **VYMAZAT**.

VŠECHNO SMAZAT

- Smazání všech chyb: stiskněte softklávesu **VYMAZAT VŠE**.

> Pokud u některé chyby není odstraněna příčina, tak se nemůže smazat. V tomto případě zůstane chybové hlášení zachováno.

Chybový protokol

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

- Otevřít okno chyby.

LOGOVAT SOUBORY

- Stiskněte softklávesu **SOUBORY PROTOKOLŮ**.

CHYBOVÝ PROTOKOL

- Otevření protokolu chyb: Stiskněte softklávesu **CHYBOVÝ PROTOKOL**

PŘEDCHOZÍ SOUBOR

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

AKTUÁLNÍ SOUBOR

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

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

Protokol tlačítek

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

- Stiskněte softklávesu **SOUBORY PROTOKOLŮ**

- Otevření souboru protokolu tlačítek: Stiskněte softklávesu **PROTOKOL TLAČÍTEK**

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

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

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

Přehled tlačítek a softtlačítek k prohlížení protokolu

Softtlačítko / klávesy	Funkce
	Skok na začátek protokolu tlačítek
	Skok na konec protokolu tlačítek
	Aktuální protokol tlačítek
	Předchozí protokol tlačítek
	Řádku vpřed / vzad
	Zpět do hlavní nabídky

Text upozornění

Při chybné obsluze, například stisknutí nepovolené klávesy nebo zadání hodnoty mimo platný rozsah, vás upozorňuje TNC (zeleným) textem v záhlaví na tuto chybu. TNC vymaže text upozornění při dalším platném zadání.

Uložit servisní soubory

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

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

Uložit servisní soubory

- Otevřít okno chyby.

- Stiskněte softklávesu **SOUBORY PROTOKOLŮ**.

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

- Uložit servisní soubory: stiskněte softklávesu **OK**.

Vyvolání systému nápovědy TNCguide

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

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

- Vyvolání nápovědy k chybovým hlášením HEIDENHAIN

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

4.9 Kontextová nápověda TNCguide

Použití

Abyste mohli používat TNCguide, tak nejdříve musíte stáhnout soubory nápovědy z domácích stránek fy HEIDENHAIN (viz "Stáhnout aktuální soubory nápovědy", Stránka 160).

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

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

V TNCguide je k dispozici následující dokumentace uživatelů:

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

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

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

Práce s TNCguide

Vyvolání TNCguide

Pro spuštění TNCguide máte více možností:

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

> Pokud je nevyřízené jedno či více chybových hlášení, tak TNC zobrazí přímo nápovědu k těmto chybovým hlášením. Abyste mohli spustit **TNCguide**, tak musíte nejdříve potvrdit a zrušit všechna chybová hlášení.
>
> Při vyvolání nápovědy na programovacím pracovišti TNC spustí interně definovaný standardní prohlížeč.

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

- Zvolte lištu softtlačítek, kde se zobrazuje požadované softtlačítko.
- Myší klikněte na symbol nápovědy, který TNC zobrazuje přímo vpravo nad lištou softtlačítek: kurzor myši se změní na otazník
- Otazníkem klepněte na softtlačítko, jehož funkci si přejete vyjasnit: TNC otevře TNCguide. Pokud 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
- Označení požadovaného slova
- 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.

Softtlačítko	Funkce
↑ ↓	■ 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. ■ Textové okno vpravo je aktivní: Bez funkce
←	■ Obsah vlevo je aktivní: Skrýt další úrovně obsahu ■ Textové okno vpravo je aktivní: Bez funkce
ENT	■ Obsah vlevo je aktivní: Zobrazit stránku vybranou kurzorovou klávesou ■ Textové okno vpravo je aktivní: Stojí-li kurzor na odkazu, tak skok na propojenou stránku
	■ Obsah vlevo je aktivní: Přepínání karet mezi zobrazením obsahu, rejstříku, funkcí textového hledání a přepnutí na pravou stranu obrazovky. ■ Textové okno vpravo je aktivní: Skok zpět do levého okna
	■ Obsah vlevo je aktivní: Zvolit níže nebo výše uvedenou položku ■ Textové okno vpravo je aktivní: Skočit na další odkaz
ZPĚT	Vybrat naposledy zobrazenou stránku
VPŘED	Listovat dopředu, pokud jste použili několikrát funkci „Zvolit naposledy zobrazenou stránku“
Strana	Listovat jednu stránku zpátky
Strana	Listovat o stránku dopředu
ADRESÁŘ	Zobrazit / skrýt obsah

Softtlačítko	Funkce
Okno	Přechod mezi zobrazením celé pracovní plochy a redukovaným zobrazením. Při redukovaném zobrazení vidíte pouze část pracovní plochy TNC.
TNCGUIDE OPUSTIT	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 UKONČIT	Ukončení TNCguide

Rejstřík

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

Levá strana je aktivní.

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

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 výběrem a opětným stisknutím mezerníku) tak TNC neprohledává kompletní text, ale pouze nadpisy.

Stáhnout aktuální soubory nápovědy

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

- Dokumentace a informace
- Uživatelská dokumentace
- TNCguide
- Zvolte požadovaný jazyk
- Řídicí systémy TNC
- Modelová řada, např. TNC 600
- Požadované číslo NC-softwaru, např.TNC 620 (81760x-01)
- Z tabulky **Nápověda online (TNCguide)** zvolte požadovanou jazykovou verzi
- Stáhněte soubor ZIP a rozbalte ho
- Rozbalené soubory CHM pak přesuňte do TNC do adresáře **TNC:\tncguide\de**, popř. do příslušného podadresáře s vaším jazykem (viz následující tabulka)

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

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

5

Programování: Nástroje

5.1 Zadání vztahující se k nástroji

Posuv F

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

Zadání

Posuv můžete zadat v bloku **T** (Vyvolání nástroje) a v každém polohovacím bloku (viz "Programování pohybů nástroje v DIN/ISO", Stránka 102).. V milimetrových programech zadávejte posuv **F** v mm/min, v palcových programech z důvodu rozlišení v desetinách palců/min.

Rychloposuv

Pro rychloposuv zadejte **G00**.

> Chcete-li s vaším strojem pojíždět rychloposuvem, můžete naprogramovat také příslušnou číselnou hodnotu, například **G01 F30000**. Tento rychloposuv působí na rozdíl od **G00** 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. **G00** platí jen pro blok, ve kterém byla programována. Po bloku s **G00** platí opět poslední číselnou hodnotou naprogramovaný posuv.

Změna během provádění programu

Během provádění programu změníte posuv potenciometrem posuvu F.

Otáčky vřetena S

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

Programovaná změna

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

S

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

Změna během provádění programu

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

5.2 Nástrojová data

Předpoklady pro korekci nástroje

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

Data nástroje můžete zadat buď pomocí funkce **G99** (Definice nástroje) přímo do programu nebo odděleně do tabulek nástrojů. Zadáte-li data nástroje do tabulek, pak jsou k dispozici ještě další informace specifické pro daný nástroj. Při provádění programu obrábění bere TNC v úvahu všechny zadané informace.

Číslo nástroje, název nástroje

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

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

Zakázané znaky: <Prázdný znak> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` a b c d e f g h I j k l m n o p q r s t u v w x y z { | } ~

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

Délka nástroje L

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

Rádius nástroje R

Rádius nástroje R zadejte přímo.

Delta hodnoty pro délky a rádiusy

Delta-hodnoty označují odchylky pro délku a rádius nástrojů.

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

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

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

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

Delta-hodnoty z tabulky nástrojů ovlivňují grafické znázornění simulace úběru.

Hodnoty delta z bloku **T** ovlivní indikaci polohy v závislosti na strojním parametru **progToolCallDL**.

Zadání dat nástroje do programu

Rozsah funkce **G99** určuje výrobce vašeho stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

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

- Navolení definice nástroje: stiskněte klávesu **TOOL DEF**

TOOL DEF

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

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

Příklad

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

Zadání nástrojových dat do tabulky

V jedné tabulce nástrojů můžete definovat až 32767 nástrojů a uložit do paměti jejich nástrojová data. Povšimněte si též editačních funkcí uvedených dále v této kapitole. Aby bylo možné zadat několik korekcí k jednomu nástroji (indexace čísla nástroje), vložte řádku a rozšiřte číslo nástroje o tečku a o číslo od 1 do 9 (např.**T 5.2**).

Tabulku nástrojů musíte použít, jestliže

- chcete používat indexované nástroje, jako například stupňovité vrtáky s více délkovými korekcemi,
- je váš stroj vybaven automatickým výměníkem nástrojů
- chcete hrubovat s obráběcím cyklem G122 (viz Příručka pro programování cyklů, cyklus HRUBOVÁNÍ)
- chcete pracovat s obráběcími cykly 251 až 254 (viz Příručka pro programování cyklů, cykly 251 až 254)

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

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

Náhled na tabulku nástrojů můžete měnit i když ji otevíráte.

Tabulka nástrojů: standardní nástrojová data

Zkr.	Zadání	Dialog
T	Číslo, jímž se nástroj vyvolává v programu (např. 5, indexovaně: 5.2)	-
NÁZEV	Název, kterým se nástroj v programu vyvolává (maximálně 32 znaků, pouze velká písmena, bez prázdných znaků)	**Název nástroje?**
L	Hodnota korekce pro délku nástroje L	**Délka nástroje?**
R	Hodnota korekce pro rádius nástroje R	**Poloměr nástroje ?**
R2	Rádius nástroje R2 pro frézu s rohovým rádiusem (jen pro trojrozměrnou korekci rádiusu nebo grafické znázornění obrábění s rádiusovou frézou)	**Poloměr nástroje 2 ?**
DL	Delta-hodnota délky nástroje L	**Přídavek na délku nástroje?**
DR	Delta hodnota rádiusu nástroje R	**Přídavek na rádius nástroje?**
DR2	Delta hodnota rádiusu nástroje R2	**Přídavek na poloměr nástroje 2 ?**
ANGLE (ÚHEL)	Maximální úhel zanořování nástroje při kyvném zápichovém pohybu pro cykly 22 a 208.	**Maximální úhel zanořování?**
TL	Zablokování nástroje (**TL**: pro **T**ool **L**ocked = angl. nástroj blokován)	**Nástroj blokovat?** **Ano = ENT / Ne = NO ENT**
RT	Číslo sesterského nástroje – pokud je k dispozici – jako náhradního nástroje (**RT**: jako **R**eplacement **T**ool = angl. náhradní nástroj); viz též **TIME2**) Prázdné políčko nebo zadání **0** znamená že není definovaný žádný sesterský nástroj.	**Sesterský nástroj?**
TIME1	Maximální životnost nástroje v minutách. Tato funkce je závislá na provedení stroje a je popsána v příručce ke stroji.	**Maximální životnost ?**
TIME2	Maximální životnost nástroje při **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**).	**Max.životnost při TOOL CALL ?**
CUR_TIME	Aktuální čas nasazení nástroje v minutách: TNC samostatně přičítá aktuální životnost (**CUR_TIME**: jako **CUR**rent **TIME** = anglicky aktuální/probíhající čas). Pro používané nástroje můžete hodnotu předvolit.	**Aktuální životnost?**

Zkr.	Zadání	Dialog
TYP	Typ nástroje: Stiskněte klávesu ENT pro editaci políčka; klávesa GOTO zobrazí okno, ve kterém můžete zvolit typ nástroje. Typ nástroje můžete zadávat kvůli filtraci zobrazení, aby byl v tabulce vidět pouze zvolený typ.	**Typ nástroje?**
DOC	Komentář k nástroji (maximálně 32 znaků)	**Komentář k nástroji?**
PLC (PROGRAM-OVATELNÝ ŘÍDICÍ SYSTÉM)	Informace k tomuto nástroji, které se mají přenést do PLC	**PLC-status?**
LCUTS	Délka břitu nástroje pro cyklus 22	**Délka břitu v ose nástroje?**
PTYP	Typ nástroje pro vyhodnocení v tabulce pozic. Funkci definuje výrobce stroje. Dodržujte pokyny uvedené v dokumentaci ke stroji.	**Typ nástroje pro tabulku míst?**
NMAX	Omezení otáček vřetena pro tento nástroj. Monitoruje se jak naprogramovaná hodnota (chybové hlášení), tak i zvýšení otáček potenciometrem. Funkce není aktivní: zadejte -. **Rozsah zadávání**: 0 až +999 999, funkce není aktivní: 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 od obrysu, pokud byla tato funkce v NC-programu aktivována pomocí M148, viz "Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148", Stránka 365	**Odjezd povolen? Ano=ENT / Ne= NO ENT**
TP_NO	Odkaz na číslo dotykové sondy v tabulce dotykových sond.	**Číslo dotykové sondy**
T-ANGLE	Vrcholový úhel nástroje. Používá ho cyklus Vystředění (cyklus 240), aby mohl vypočítat ze zadání průměru hloubku středicího vrtání	**Vrcholový úhel**
PITCH	Stoupání závitu nástroje. Používá se cyklech pro řezání vnitřního závitu (cyklus 206, 207 a 209). Kladné znaménko odpovídá pravému závitu	**Stoupání závitu nástroje?**
LAST_USE	Datum a čas kdy TNC naposledy vyměnil nástroj pomocí **TOOL CALL**.	**Datum/čas posledního vyvolání nástroje**
ACC	Zapnout nebo vypnout aktivní potlačení drnčení pro daný nástroj (Stránka 371). **Rozsah zadávání**: N (není aktivní) a Y (je aktivní)	**Je ACC aktivní? Ano=ENT / Ne= NO ENT**

Tabulka nástrojů: Nástrojová data pro automatické měření nástrojů

Popis cyklů k automatickému proměřování nástrojů: viz Příručka pro uživatele programování cyklů

Zkr.	Zadání	Dialog
CUT	Počet břitů nástroje (max. 99 břitů)	**Počet břitů?**
LTOL	Přípustná odchylka od délky nástroje L pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadávání: 0 až 0,9999 mm	**Tolerance opotřebení: délka?**
RTOL	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadávání: 0 až 0,9999 mm	**Tolerance opotřebení: Rádius?**
R2TOL	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R2 pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadávání: 0 až 0,9999 mm	**Tolerance opotřebení: Rádius 2?**
DIRECT	Směr řezu nástroje pro měření s rotujícím nástrojem	**Směr řezu? M4=ENT/ M3=NO ENT**
R-OFFS	Měření rádiusu: přesazení nástroje mezi středem snímacího hrotu a středem nástroje. Předvolba: bez zadání (přesazení = rádius nástroje)	**Přesazení nástroje: poloměr?**
L-OFFS	Měření délky: přídavné přesazení nástroje k **offsetToolAxis** mezi horní hranou snímacího hrotu a dolní hranou nástroje. Přednastavení: 0	**Přesazení nástroje: Délka?**
LBREAK	Přípustná odchylka od délky nástroje **L** pro zjištění zlomení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadávání: 0 až 3,2767 mm	**Tolerance zlomení: délka?**
RBREAK	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění zlomení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Rozsah zadávání: 0 až 0,9999 mm	**Tolerance zlomení: Rádius?**

Editování tabulek nástrojů

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

Tabulkám nástrojů, které chcete použít pro archivaci nebo testování programu, zadejte jiný libovolný název souboru s příponou .T . Během provozních režimů **Testování programu** a **Programování** používá TNC standardně tabulku nástrojů TOOL.T. Chcete-li ji editovat, stiskněte v provozním režimu **Testování programu** softklávesu **TABULKA NÁSTROJŮ**.

Otevření tabulky nástrojů TOOL.T :

- Zvolte libovolný strojní provozní režim

- Zvolte tabulku nástrojů: stiskněte softklávesu **TABULKA NÁSTROJŮ**

- Softklávesu **EDITOVAT** nastavte na **ZAP**.

Zobrazení pouze určitých typů nástrojů (nastavení filtru)

- Stiskněte softklávesu **FILTR TABULEK** (čtvrtá lišta softtlačítek)
- Zvolte softtlačítkem požadovaný typ nástroje: TNC ukáže pouze nástroje zvoleného typu
- Jak filtr znovu zrušit: stiskněte softklávesu **UKAŽ VŠE**

Výrobce stroje upravuje rozsah funkce filtrování pro váš stroj. Postupujte podle příručky ke stroji!

Skrýt nebo třídit sloupce tabulky nástrojů

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

- Stiskněte softklávesu **TŘÍDIT /SKRÝT SLOUPCE** (čtvrtá lišta softtlačítek)
- Zvolte požadovaný název sloupce kurzorovými tlačítky
- Stiskněte softklávesu **SKRÝT SLOUPEC** k jeho odstranění z náhledu tabulky

Můžete také změnit pořadí zobrazení sloupců tabulky:

- Pomocí dialogového okna **Přesunout před**: můžete změnit pořadí zobrazení sloupců tabulky. Záznam označený v **Zobrazeném sloupci** se přesune před tento sloupec

Ve formuláři se můžete pohybovat s myší nebo pomocí klávesnice TNC. Pohyb pomocí klávesnice TNC

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

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

Otevření libovolné jiné tabulky nástrojů

- Zvolte režim **Programování**

PGM MGT

- Vyvolání správy souborů
- 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 funkce najdete v následující tabulce.

Softtlačítko	Editační funkce pro tabulky nástrojů
Začátek	Volba začátku tabulky
Konec	Volba konce tabulky
Strana	Volba předchozí stránky tabulky
Strana	Volba další stránky tabulky
HLEDEJ	Hledání textu nebo čísla
Začátek řádků	Skok na začátek řádku
Konec řádků	Skok na konec řádku
Kopíruj aktuální hodnotu	Zkopírovat světle podložené pole
Vložte kopírov. hodnotu	Vložit kopírované pole
N řádků připojit na konec	Vložit zadatelný počet řádků (nástrojů) na konec tabulky
Vložit řádek	Vložit řádku se zadatelným číslem nástroje
Vymazat řádek	Smazat aktuální řádek (nástroj)
TŘIDIT	Třídit nástroje podle obsahu volitelného sloupce
FRÉZY	Zobrazit všechny frézy v tabulce nástrojů
VRTÁNÍ/ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ	Zobrazit všechny vrtáky závitů / závitové frézy v tabulce nástrojů
DOTYKOVÁ SONDA	Zobrazit všechna tlačítka v tabulce nástrojů

Opuštění libovolné jiné tabulky nástrojů

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

Importování tabulky nástrojů

Výrobce stroje může funkci **IMPORTOVAT TABULKU** upravit. Postupujte podle příručky ke stroji!

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

- Uložte tabulku nástrojů iTNC 530 do adresáře **TNC:\table**
- Zvolte provozní režim **Programování**
- Zvolte Správu souborů. stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Přesuňte světlý proužek na tabulku nástrojů, kterou chcete importovat
- Zvolte softtlačítko **PŘÍDAVNÉ FUNKCE**
- Přepínejte lištu softtlačítek
- Zvolte softtlačítko **IMPORTOVAT TABULKU**: TNC se zeptá, zda se má přepsat zvolená tabulka nástrojů
- Nepřepsat žádný soubor: stiskněte softklávesu **PŘERUŠIT** nebo
- Přepsat soubor: stiskněte softklávesu **OK**
- Otevřete konvertovanou tabulku a zkontrolujte její obsah

V tabulce nástrojů jsou povoleny ve sloupci **Název** následující znaky: # $ % & , -. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _
TNC převádí při importu čárku v názvech nástrojů na tečku.

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

Jak můžete kopírovat tabulky nástrojů pomocí správy souborů TNC je popsáno v kapitole „Správa souborů“ (viz "Kopírování tabulek", Stránka 118).

Při importu tabulek nástrojů od iTNC 530 se importují všechny přítomné typy nástrojů s příslušným typem nástroje. Nepřítomné typy nástrojů se importují jako typ 0 (MILL). Po importu zkontrolujte tabulku nástrojů.

Tabulka pozic pro výměník nástrojů

Výrobce stroje upravuje rozsah funkcí podle tabulky pozic na vašem stroji. Postupujte podle příručky ke stroji!

Pro automatickou výměnu nástrojů potřebujete tabulku pozic. V tabulce pozic spravujete osazení vašeho výměníku nástrojů. Tabulka pozic se nachází v adresáři **TNC:\TABLE**. Výrobce stroje může upravit název, cestu a obsah tabulky pozic. Případně můžete také volit různé náhledy pomocí softtlačítek v nabídce **FILTR TABULEK**.

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 Programování

PGM MGT

- Vyvolání správy souborů
- Zobrazte výběr typu souboru: stiskněte softklávesu **UKAŽ VŠE**
- 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?**
RSV	Rezervace místa pro plošný zásobník	**Rezervace místa: Ano = ENT / Ne = NO ENT**
ST	Nástroj je speciální nástroj (**ST**: pro **S**pecial **T**ool = angl. speciální nástroj); pokud váš speciální nástroj blokuje pozice před a za svou pozicí, pak zablokujte odpovídající pozice ve sloupci L (Status L)	**Speciální nástroj?**
F	Nástroj vracet pokaždé do stejné pozice v zásobníku (**F**: pro **F**ixed = angl. pevný)	**Pevné místo? Ano = ENT / Ne = NO ENT**
L	Blokovat pozici (**L**: pro **L**ocked = angl. blokovaný, viz též sloupec ST)	**Blokovaná pozice Ano = ENT / Ne = NO ENT**
DOC	Zobrazení komentáře k nástroji z TOOL.T	-
PLC (PROGRAMOVATELNÝ ŘÍDICÍ SYSTÉM)	Informace, která má být k této pozici nástroje předána do PLC	**PLC-status?**
P1 ... P5	Funkci definuje výrobce stroje. Dodržujte pokyny uvedené v dokumentaci ke stroji.	**Hodnota?**
PTYP	Typ nástroje. Funkci definuje výrobce stroje. Dodržujte pokyny uvedené v dokumentaci ke stroji.	**Typ nástroje pro tabulku pozic?**
LOCKED_ABOVE	Plošný zásobník: zablokovat místo nad ním	**Zablokovat místo nad ním?**
LOCKED_BELOW	Plošný zásobník: zablokovat místo pod ním	**Zablokovat místo pod ním?**
LOCKED_LEFT	Plošný zásobník: zablokovat místo vlevo	**Zablokovat místo vlevo?**
LOCKED_RIGHT	Plošný zásobník: zablokovat místo vpravo	**Zablokovat místo vpravo?**

Softtlačítko	Editační funkce pro tabulky pozic
Začátek	Volba začátku tabulky
Konec	Volba konce tabulky
Strana	Volba předchozí stránky tabulky
Strana	Volba další stránky tabulky
Reset tabulky míst	Vynulování tabulky pozic
Reset sloupce T	Vynulování sloupce Číslo nástroje T
Začátek řádků	Skok na začátek řádky
Konec řádků	Skok na konec řádky
SIMUL. VÝMĚNY NÁSTROJE	Simulace výměny nástroje
VYBER	Zvolte nástroj z tabulky nástrojů: TNC zobrazí obsah tabulky nástrojů. Směrovými klávesami zvolte nástroj, softklávesou **OK** ho převezměte do tabulky pozic.
EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE	Editovat aktuální políčko
TŘIDIT	Třídit náhled

Výrobce stroje definuje funkci, vlastnosti a označení různých zobrazovacích filtrů. Postupujte podle příručky ke stroji!

Vyvolání nástrojových dat

Vyvolání nástroje **T** naprogramujte v programu obrábění s těmito údaji:

- Zvolte vyvolání nástroje klávesou **TOOL CALL**

TOOL CALL

- **Číslo nástroje**: zadejte číslo nebo název nástroje. Nástroj jste již předtím nadefinovali v bloku **G99** nebo v tabulce nástrojů. Softtlačítkem **NÁZEV NÁSTROJE** můžete zadat název, softtlačítkem **QS** zadejte parametr textového řetězce. Název nástroje umístí TNC automaticky mezi uvozovky. Parametru textového řetězce musíte nejprve přiřadit název nástroje. Jména se vztahují na položku v aktivní tabulce nástrojů TOOL.T. Pro vyvolání nástroje s jinými korekčními hodnotami zadejte za desetinnou tečkou též index definovaný v tabulce nástrojů. Softtlačítkem **VYBER** můžete zobrazit okno, v němž můžete zvolit nástroj definovaný v tabulce nástrojů TOOL.T přímo, bez zadávání čísla nebo názvu.
- **Osa vřetena paralelní s X/Y/Z**: zadejte osu vřetena
- **Otáčky vřetena S**: zadejte otáčky S vřetena v otáčkách za minutu (1/min). Případně můžete řeznou rychlost Vc definovat v m/min. K tomu stiskněte softklávesu **VC**.
- **Posuv F**: zadejte posuv **F** v milimetrech za minutu (mm/min). F působí tak dlouho, než naprogramujete v některém polohovacím bloku nebo v bloku **T** 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

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

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

Příklad: Vyvolání nástroje

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

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

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

Předvolba nástrojů

Předvolba nástrojů pomocí **G51** je funkce závislá na provedení stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

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

Výměna nástroje

Automatická výměna nástroje

Výměna nástroje je funkce závislá na provedení stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

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

Automatická výměna nástrojů při překročení životnosti: M101

M101 je funkce závislá na provedení stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

TNC může po předvolené době obrábění automaticky vyměnit nástroj za sesterský nástroj a pokračovat v obrábění. K tomu povolte přídavnou funkci **M101**. Účinek funkce **M101** můžete zrušit funkcí **M102**.

V tabulce nástrojů zadejte do sloupce **TIME2** životnost nástroje, po níž by mělo obrábění pokračovat se sesterským nástrojem. TNC zapisuje do sloupce **CUR_TIME** vždy aktuální životnost nástroje. Překročí-li aktuální životnost ve sloupci **TIME2** zadanou hodnotu, tak se nejpozději za minutu po ukončení životnosti vymění v dalším možném bodu programu sesterský nástroj. Výměna se provede až po dokončení NC-bloku.

TNC provede automatickou výměnou nástrojů ve vhodném místě programu. Automatická výměna nástrojů nebude provedena:

- když se provádí obráběcí cykly
- když je aktivní korekce rádiusu (**G41**/**G42**)
- ihned po najížděcí funkci **APPR**
- přímo před funkcí odjezdu **DEP**
- bezprostředně před a po **G24** a **G25**
- během provádění maker
- během provádění výměny nástroje
- přímo za blokem **T** nebo **G99**
- když se provádí SL-cykly

Pozor riziko pro nástroj a pro obrobek!

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

Obráběcí doba se může (v závislosti na programu NC) prodloužit kontrolou životnosti, popř. výpočtem automatické výměny nástrojů. Na to můžete mít vlit volitelným zadávacím prvkem **BT** (Block Tolerance).

Zadáte-li funkci **M101**, pokračuje TNC v dialogu s dotazem na **BT.** Zde definujete počet NC-bloků (1 – 100), o který se smí zpozdit automatická výměna nástrojů. Z toho vyplývající doba, o kterou se zpozdí výměna nástrojů, je závislá na obsahu NC-bloků (např. posuv, dráha). Pokud nedefinujete žádné **BT,** tak TNC použije hodnotu 1, nebo standardní hodnotu určenou výrobcem stroje.

Čím více budete zvyšovat hodnotu **BT,** tím méně se bude projevovat případné prodloužení životnosti pomocí **M101.** Uvědomte si, že automatická výměna nástrojů se proto provádí později!

Pro výpočet vhodné výchozí hodnoty **BT** použijte vzorec **BT = 10 : průměrnou dobou zpracování jednoho NC-bloku v sekundách**. Výsledek zaokrouhlete. Je-li vypočtená hodnota větší než 100, pak použijte maximální hodnotu zadání 100.

Chcete-li aktuální životnost nástroje resetovat (například po výměně řezné destičky), zadejte do sloupce CUR_TIME hodnotu 0.

Předpoklady pro NC-bloky s vektorovými normálami ploch a 3D-korekcí

Aktivní rádius (**R** + **DR**) sesterského nástroje se nesmí lišit od rádiusu originálního nástroje. Delta-hodnotu (**DR**) zadejte buď v tabulce nástrojů nebo v bloku **T**. Jsou-li odlišné vypíše 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. Postupujte podle příručky ke stroji!

Aby bylo možno přezkoušet použitelnost nástroje, tak musí být vytvořené soubory Kontroly použitelnosti nástrojů, viz Stránka 532

Přezkušovaný NC-program musí být kompletně simulovaný v provozním režimu **Testování programu** nebo kompletně zpracovaný v provozních režimech **Provádění programu plynule/ Provádění programu po blocích**

Používání kontroly používání nástrojů

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

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

TNC uloží pracovní časy nástroje do samostatného souboru s příponou **pgmname.I.T.DEP**. Tento soubor je viditelný pouze pokud je strojní parametr **CfgPgmMgt/dependentFiles** nastavený na **RUČNĚ**. Vytvořený soubor používání nástroje obsahuje tyto informace:

Sloupec	Význam
TOKEN	■ **TOOL**: doba použití nástroje v každém **TOOL CALL**. Záznamy jsou uspořádány chronologicky. ■ **TTOTAL**: celková doba používání nástroje ■ **STOTAL**: Vyvolání podprogramu; záznamy jsou uspořádány chronologicky. ■ **TIMETOTAL**: Celkový čas obrábění v NC-programu se zapíše do sloupce **WTIME**. Do sloupce **PATH** (Cesta) uloží TNC cestu příslušného NC-programu. Sloupec **TIME** (Čas) obsahuje součet všech záznamů **TIME** (doba posuvu bez rychloposuvu). Všechny ostatní sloupce TNC nastaví na „0“ ■ **TOOLFILE**: Do sloupce **PATH** (Cesta) uloží TNC cestu k tabulce nástrojů, s níž jste provedli test programu. Tak může TNC při vlastním prověřování použitelnosti nástroje zjistit, zda jste test programu provedli s TOOL.T.

Sloupec	Význam
TNR	Číslo nástroje (**-1**: ještě nebyl vyměněn žádný nástroj)
IDX	Index nástroje
NÁZEV	Název nástroje z tabulky nástrojů
TIME	Doba používání nástroje v sekundách (doba posuvu bez rychloposuvu)
WTIME	Doba používání nástroje v sekundách (celková doba od výměny do výměny)
RAD	**Rádius nástroje R** + **Přídavek rádiusu nástroje DR** z tabulky nástrojů. Jednotka je mm
BLOCK	Číslo bloku, v němž byl blok **TOOL CALL** naprogramovaný.
PATH	■ **TOKEN = TOOL**: název cesty aktivního hlavního programu, popřípadě podprogramu ■ **TOKEN = STOTAL**: název cesty podprogramu
T	Číslo nástroje s jeho indexem
OVRMIN	Minimální vyskytnuvší se override posuvu během zpracování. Při testu programu zde TNC zanese hodnotu -1
NAMEPROG	■ 0: Číslo nástroje je programováno ■ 1: Název nástroje je programován

Při kontrole použitelnosti nástrojů v souboru palety jsou dvě možnosti:

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

Správa nástrojů (opce #93)

Správa nástrojů je funkce závislá na provedení stroje, která se může částečně nebo také úplně vypnout. Přesný obsah funkcí definuje výrobce vašeho stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

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

- Přehledné a pokud si to přejete také přizpůsobitelné znázornění dat nástrojů ve formulářích
- Libovolné označování jednotlivých dat nástrojů v novém tabulkovém náhledu
- Smíšené znázornění dat z tabulky nástrojů a tabulky pozic
- Rychlá možnost třídění všech dat nástrojů kliknutím myší
- Používání grafických pomůcek, např. barevné odlišení stavu nástrojů nebo zásobníku
- Příprava seznamu všech osazovaných nástrojů podle programu
- Příprava pořadí používání všech nástrojů podle programu
- Kopírování a vkládání všech dat patřících k nástroji
- Grafické znázornění typu nástroje v tabulkovém náhledu a s podrobným náhledem k lepšímu přehledu o dostupných typech nástrojů

Disponibilní typy nástrojů

Ikona	Typ nástroje
	Nedefinováno,****
	Frézovací nástroj, MILL
	Vrták, DRILL
	Vrták závitů, TAP
	NC-středový navrtávač, CENT
	Soustružnický nástroj, TURN
	Dotyková sonda, TCHP
	Vystružení, REAM
	Kuželové zahloubení, CSINK
	Čepové zahloubení, TSINK
	Vyvrtávací nástroj, BOR
	Zpětný vyvrtávací nástroj,BCKBOR
	Frézování závitu, GF
	Fréz. závitu w/ zahloubení,GSF
	Fréz. závitu w/ jediný závit,EP
	Fréz. závitu w/ index.dest.,WSP
	Vrtání frézování závitu,BGF
	Kruhové frézování závitu,ZBGF
	Hrubovací fréza, MILL_R
	Fréza načisto, MILL _F
	Fréza hrubovací /načisto,MILL_RF
	Fréza hloubící / načisto,MILL_FD

Ikona	Typ nástroje
	Fréza stranová / načisto,MILL_FS
	Čelní fréza, MILL_FACE

Vyvolání správy nástrojů

Vyvolání správy nástrojů se může od dále popsaného postupu lišit. Postupujte podle příručky ke stroji!

Tabulka nástrojů

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

▷

- Přepínejte lištu softtlačítek

NASTROJE: SPRÁVA

- Zvolte softtlačítko **NASTROJE: SPRÁVA**: TNC přejde do nového tabulkového náhledu (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 dané pozici
- **Seznam osazení**: Seznam všech nástrojů NC-programu, který je vybraný v režimu provádění programu (pouze pokud jste již vytvořili soubor o použití nástrojů, viz "Kontrola použitelnosti nástrojů", Stránka 183)
- **Pořadí použití T**: Seznam pořadí všech měněných nástrojů ve zvoleném programu v režimu provádění programu (pouze pokud jste již vytvořili soubor o používaných nástrojích, viz "Kontrola použitelnosti nástrojů", Stránka 183)

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

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

Ve správě nástrojů můžete klávesou **GOTO** hledat čísla nástrojů nebo čísla míst.

Obsluha správy nástrojů

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

SofttlačítkoEditační funkce správy nástrojů	
Začátek	Volba začátku tabulky
Konec	Volba konce tabulky
Strana	Volba předchozí stránky tabulky
Strana	Volba další stránky tabulky
TVAR NÁSTROJ	Vyvolání formulářového náhledu označeného nástroje. Alternativní funkce: stiskněte klávesu **ENT**
	Přepnutí další karty: **Nástroje**, **Místa**, **Seznam osazení**, **T-pořadí užívání**
HLEDEJ	Funkce Hledat: Ve funkci Hledat můžete zvolit prohledávaný sloupec a poté hledaný pojem ze seznamu nebo přímým zadáním
Nástroj IMPORT	Import nástrojů
EXPORT NASTROJE	Export nástrojů
SMAZAT Označit Nástroje	Smazání označených nástrojů
N řádků připojit na konec	Připojit několik řádek na konec tabulky.
AKTUALIZ. TENTO POHLED	Aktualizace tabulkového náhledu
PROG. Nást Zobrazení Skrytý	Zobrazení sloupce Programované nástroje (když je karta **Pozice** aktivní)
Sloupec třídit Přesunout	Definice nastavení: ■ **TŘÍDĚNÍ SLOUPCE**je aktivní: Klepnutím myší na záhlaví sloupce se jeho obsah setřídí ■ **SLOUPEC POSUNOVAT** je aktivní: Sloupec je možné posunovat pomocí Drag and Drop
RESET NASTA- VENÍ	Ručně provedená nastavení (posuny sloupců) vrátit do původního stavu

Následující funkce můžete provádět navíc při ovládání myší:

- Funkce třídění: Kliknutím do sloupce v záhlaví tabulky TNC seřadí data vzestupně nebo sestupně (v závislosti na aktuálním nastavení)
- Posunutí sloupce: Kliknutím do sloupce v záhlaví tabulky a následným posunem s přidrženým tlačítkem na myši můžete seřadit sloupce podle vašeho přání. TNC momentální pořadí sloupců při opuštění správy nástrojů neukládá (závisí to na aktuálním nastavení)
- Zobrazení dodatečných informací ve formulářovém náhledu: TNC zobrazuje Tipy tehdy, když jste softtlačítko **EDITOVÁNÍ VYP/ZAP** nastavili na **ZAP**, a přesunete kurzor myši nad aktivní zadávací políčko a zůstanete sekundu stát

V aktivním náhledu formuláře jsou k dispozici následující funkce:

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

Importovat nástrojová data

Touto funkcí můžete jednoduše importovat nástrojová data, která jste naměřili externě např. na seřizovacím přístroji. Importovaný soubor musí odpovídat formátu CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). Datový formát **CSV** popisuje strukturu textového souboru pro výměnu jednoduše strukturovaných dat. Importní soubor musí mít následující vlastnosti:

- **Řádek 1**: V první řádce se musí definovat příslušné názvy sloupečků, do nichž se mají nahrát v následujících řádcích definovaná data. Názvy sloupečků se musí oddělit čárkou.
- **Další řádky**: Všechny další řádky obsahují data, která chcete importovat do tabulky nástrojů. Pořadí dat musí odpovídat pořadí názvů sloupečků, uvedených v řádku 1. Data se oddělují čárkami, desetinná čísla jsou definovaná desetinnou tečkou.

Při importu postupujte následovně:

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

- Importovaný soubor CSV musí být uložen v adresáři **TNC:\system\tooltab**.
- Pokud importujete nástrojová data k nástrojům, jejichž číslo je zanesené v tabulce pozic, tak TNC vydá chybové hlášení. Pak se můžete rozhodnout, zda tuto datovou větu přeskočíte nebo zda vložíte nový nástroj. TNC vloží nový nástroj do první volné řádky v tabulce nástrojů.
- Dbejte na to, aby byla označení sloupečků správně uvedena, viz "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 168.
- Můžete importovat libovolná data nástrojů, příslušná datová věta nemusí obsahovat všechny sloupečky (popř. data) tabulky nástrojů.
- Pořadí názvů sloupečků může být libovolné, ale shodné s pořadím definovaných dat.

Příklad importovaného souboru:

T,L,R,DL,DR	Řádek 1 s názvem sloupečku
4,125.995,7.995,0,0	Řádek 2 s nástrojovými údaji
9,25.06,12.01,0,0	Řádek 3 s nástrojovými údaji
28,196.981,35,0,0	Řádek 4 s nástrojovými údaji

Export nástrojových dat

Touto funkcí můžete jednoduše exportovat nástrojová data, za účelem např. jejich načtení do databanky nástrojů vašeho systému CAM. TNC uloží exportovaný soubor ve formátu CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). Datový formát **CSV** popisuje strukturu textového souboru pro výměnu jednoduše strukturovaných dat. Exportní soubor je vytvořen takto:

- **Řádek 1**: V první řádce TNC uloží názvy sloupečků všech příslušných nástrojových dat, která se mají definovat. Názvy sloupečků jsou oddělené čárkou.
- **Další řádky**: Všechny ostatní řádky obsahují nástrojová data, která jste exportovali. Pořadí dat odpovídá pořadí názvů sloupečků, uvedených v řádku 1. Data jsou oddělená čárkami, desetinná čísla udává TNC s desetinnou tečkou.

Při exportu postupujte následovně:

- Ve správě nástrojů označte směrovými klávesami nebo myší nástrojová data, která chcete exportovat
- Zvolte softtlačítko **EXPORT NÁSTROJE** a TNC ukáže pomocné okno: Zadejte název pro soubor CSV a potvrďte ho klávesou **ENT**
- Vlastní export spusťte softklávesou **START**: TNC ukáže v pomocné okně průběh exportování
- Export ukončete klávesou nebo softtlačítkem **END**

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

Smazat označená nástrojová data

Touto funkcí můžete jednoduše smazat nástrojová data, pokud je již nepotřebujete.

Při mazání postupujte následovně:

- Ve správě nástrojů označte směrovými klávesami nebo myší nástrojová data, která chcete smazat
- Zvolte softtlačítko **SMAZAT OZNAČENÉ NÁSTROJE**, TNC zobrazí pomocné okno, ve kterém jsou uvedeny nástrojové údaje k vymazání.
- Vlastní mazání spusťte softtlačítkem **START**: TNC ukáže v pomocné okně průběh mazání
- Mazání ukončete klávesou nebo softtlačítkem **END**

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

5.3 Korekce nástroje

Úvod

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

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

TNC bere přitom do úvahy až pět os, včetně os rotačních.

Korekce délky nástroje

Korekce délky nástroje je účinná jakmile nástroj vyvoláte. Zruší se, jakmile se vyvolá nástroj s délkou L=0 (např. **T 0**).

! **Pozor nebezpečí kolize!**

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

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

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

Hodnota korekce = **L** + **DL** $_{\text{T-bloku}}$ + **DL** $_{\text{TAB}}$ kde

L:	Délka nástroje **L** z bloku **G99** nebo z tabulky nástrojů:
Blok **DL** $_{\text{T}}$:	Přídavek **DL** pro délku z bloku **T**
DL $_{\text{TAB}}$:	Přídavek **DL** na délku z tabulky nástrojů

Korekce rádiusu nástroje

Programový blok pro pohyb nástroje obsahuje:

- **G41** nebo **G42** pro korekci rádiusu
- **G40**, nemá-li se korekce rádiusu provádět

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

TNC zruší korekci rádiusu, když:

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

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

Hodnota korekce = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{T-bloku}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ kde

R:	Rádius nástroje **L** z bloku **G99** nebo z tabulky nástrojů
$\mathbf{DL}_{\text{T-blok}}$:	Přídavek **DR** pro rádius z bloku **T**
$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$:	Přídavek **DR** na rádius z tabulky nástrojů

Dráhové pohyby bez korekce rádiusu: G40

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

Použití: vrtání, předpolohování.

Dráhové pohyby s korekcí rádiusu: G42 a G41

G42: Nástroj pojíždí vpravo od obrysu

G41: 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 **G42** a **G41** musí být nejméně jeden blok pojezdu v rovině obrábění bez korekce rádiusu (tedy s **G40**).

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

V prvním bloku s korekcí rádiusu **G42/G41** a při zrušení s **G40** polohuje TNC nástroj vždy kolmo na programovaný bod startu nebo konce. Napolohujte nástroj před prvním bodem obrysu, respektive za posledním bodem obrysu tak, aby nedošlo k poškození obrysu.

Zadání korekce rádiusu

Korekci rádiusu zadejte v bloku **G01**. Zadejte souřadnice cílového bodu a potvrďte je klávesou **ENT**

G41 ▶ Pohyb nástroje vlevo od programovaného obrysu: zvolte funkci **G41**, nebo

G42 ▶ Pohyb nástroje vpravo od programovaného obrysu: zvolte funkci **G42**, nebo

G40 ▶ Pohyb nástroje bez korekce rádiusu, popř. zrušení korekce rádiusu: zvolte funkci **G40**

END ▶ Ukončení bloku: stisknout klávesu **END**

Korekce rádiusu: Obrobit rohy

- Vnější rohy:
  Pokud jste naprogramovali korekci rádiusu, pak TNC vede nástroj na vnějších rozích po přechodové kružnici. Je-li třeba, zredukuje TNC posuv na vnějších rozích, například při velkých změnách směru.
- Vnitřní rohy:
  Na vnitřních rozích vypočte TNC průsečík drah, po nichž střed nástroje pojíždí korigovaně. Z tohoto bodu pojíždí nástroj podél dalšího prvku obrysu. Tím se obrobek na vnitřních rozích nepoškodí. Z toho plyne, že pro určitý obrys nelze volit libovolně velký rádius nástroje.

! **Pozor nebezpečí kolize!**
Při vnitřním obrábění neumísťujte bod startu nebo koncový bod do rohového bodu obrysu, neboť může dojít k poškození obrysu.

6

Programování: Programování obrysů

6.1 Pohyby nástrojů

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 (opce #19)

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

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

Programování s podprogramy a opakováním částí programu: viz "Programování: Podprogramy a opakování částí programu", Stránka 267.

Programování s Q-parametry

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

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

Programování s Q-parametry: viz " Programování: Q-Parametry", Stránka 287.

6.2 Základy k dráhovým funkcím

Programování pohybu nástroje pro obrábění

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

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

Pohyby rovnoběžné s osami stroje

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

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

Příklad:

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

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

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

Pohyby v hlavních rovinách

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

Příklad

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

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

Trojrozměrný pohyb

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

Příklad

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

Kruhy a kruhové oblouky

Při kruhových pohybech pojíždí TNC dvěma strojními osami současně: relativně k obrobku se nástroj pohybuje po kružnici. Pro kruhové pohyby můžete zadat střed kruhu s **I** a **J**.

Pomocí dráhových funkcí pro kruhové oblouky naprogramujete kružnice v hlavních rovinách: hlavní rovina se definuje při vyvolání nástroje **T** určením osy vřetena:

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

Kruhy, které neleží rovnoběžně s hlavní rovinou, naprogramujete též funkcí „Naklopení roviny obrábění“(viz Příručka uživatele cyklů, cyklus 19, ROVINA OBRÁBĚNÍ) nebo pomocí Q-parametrů (viz "Princip a přehled funkcí", Stránka 288).

Smysl otáčení DR při kruhových pohybech

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

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

Korekce rádiusu

Korekce rádiusu musí být zadána v tom bloku, jímž najíždíte na první obrysový prvek. Korekci rádiusu nesmíte aktivovat v bloku pro kruhovou dráhu. Naprogramujte ji předtím v přímkovém bloku (viz "Dráhové pohyby - pravoúhlé souřadnice", Stránka 214).

Předpolohování

!

Pozor nebezpečí kolize!

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

6.3 Najetí a opuštění obrysu

Výchozí a koncový bod

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

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

Příklad na obrázku vpravo nahoře:
Pokud nadefinujete startovní bod v tmavošedé oblasti, pak dojde při najetí na první bod obrysu k poškození obrysu.

První bod obrysu

Pro pohyb nástroje k prvnímu bodu obrysu naprogramujte korekci rádiusu.

Najetí do výchozího bodu v ose vřetena

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

NC-bloky

```
N40 G00 Z-10 *
N30 G01 X+20 Y+30 G41 F350*
```

Koncový bod

Předpoklady pro volbu koncového bodu:

- Lze ho najet bez kolize,
- Je blízko posledního prvku obrysu.
- Vyloučení poškození obrysu: optimální koncový bod leží v prodloužené dráze nástroje po obrábění posledního prvku obrysu.

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

Opuštění koncového bodu v ose vřetena:
Při opouštění koncového bodu naprogramujte osu vřetena odděleně. Viz obrázek vpravo uprostřed.

NC-bloky

```
N50 G01 G40 X+60 Y+70 F700*
N60 G00 Z+250 *
```

Společný výchozí a koncový bod

Pro společný výchozí a koncový bod neprogramujte žádnou korekci rádiusu.

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

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

Tangenciální najíždění a odjíždění

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

Výchozí a koncový bod

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

Nájezd

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

Odjetí

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

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

Příklad NC-bloků

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

Přehled: Tvary dráhy k najetí a opuštění obrysu

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

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

Důležité polohy při najetí a odjetí

- Startovní bod P_S
  Tuto polohu programujte bezprostředně před blokem APPR. P_S leží mimo obrys a najíždí se bez korekce rádiusu (G40).
- 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 **G00** (polohování rychloposuvem), tak TNC najíždí také pomocný bod P_H rychloposuvem.
- První bod obrysu P_A a poslední bod obrysu P_E
  První bod obrysu P_A naprogramujte v bloku APPR, poslední bod obrysu P_E naprogramujte libovolnou dráhovou funkcí. 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_N a tam v ose nástroje na zadanou výšku.

R0=G40; RL=G41; RR=G42

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

Při polohování z aktuální polohy k pomocnému bodu P_H 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!

Pokud naprogramujete **APPR LN** nebo **APPR CT** s **G40**, zastaví řízení obrábění/simulaci s chybovým hlášením.

Toto chování je odlišné od řízení iTNC 530!

Najetí po přímce s tangenciálním napojením: APPR LT

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

R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Libovolná dráhová funkce: najet na startovní 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 **G41/G42** pro obrábění

Příklad NC-bloků

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Najetí na P_S bez korekce rádiusu
N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100	P_A s korekcí rádiusu G42, vzdálenost P_H k P_A: LEN = 15
N90 G01 X+35 Y+35	Koncový bod prvního prvku obrysu
N100 G01 ...	Další obrysový prvek

Najetí po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysu: APPR LN

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

- Souřadnice prvního bodu obrysu P_A
- Délka: vzdálenost pomocného bodu P_H. **LEN** zadávejte vždy kladné!
- Korekce rádiusu **G41/G42** pro obrábění

Příklad NC-bloků

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Najetí na PS bez korekce rádiusu
N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100	PA s korekcí rádiusu G42
N90 G01 X+20 Y+35	Koncový bod prvního prvku obrysu
N100 G01 ...	Další obrysový prvek

Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT

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

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

R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Libovolná dráhová funkce: najet na startovní 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: Zadejte záporné R.
- Úhel středu **CCA** kruhové dráhy
  - CCA zadávejte pouze kladné.
  - Maximální hodnota zadání 360°
- Korekce rádiusu **G41/G42** pro obrábění

Příklad NC-bloků

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Najetí na PS bez korekce rádiusu
N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100	PA s korekcí rádiusu G42, rádius R=10
N90 G01 X+20 Y+35	Koncový bod prvního prvku obrysu
N100 G01 ...	Další obrysový prvek

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

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

Pokud jste v bloku najíždění naprogramovali všechny hlavní tři osy X, Y a Z, tak TNC jede nástrojem ze startovní bodu P_S nejdříve v rovině obrábění a poté v ose nástroje do pomocného bodu P_H. Z pomocného bodu P_H k obrysovému bodu P_A jede řízení nástrojem pouze v obráběcí rovině.

R0=G40; RL=G41; RR=G42

> Počítejte s tímto chováním, pokud importujete programy ze starších řídicích systémů. Případně programy přizpůsobte.
> Starší řídicí systém najížděly pomocný bod P_H ve všech třech hlavních osách najednou.

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

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

- Souřadnice prvního bodu obrysu P_A
- Rádius R kruhové dráhy. R zadejte kladné
- Korekce rádiusu **G41/G42** pro obrábění

Příklad NC-bloků

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Najetí na PS bez korekce rádiusu
N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100	PA s korekcí rádiusu G42, rádius R=10
N90 G01 X+20 Y+35	Koncový bod prvního prvku obrysu
N100 G01 ...	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

R0=G40; RL=G41; RR=G42

Příklad NC-bloků

N20 G01 Y+20 G42 F100	Poslední prvek obrysu: PEs korekcí rádiusu
N30 DEP LT LEN12.5 F100	Odjetí o LEN=12,5 mm
N40 G00 Z+100 M2	Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

Odjetí po přímce kolmo od posledního bodu obrysu: DEP LN

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

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

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

R0=G40; RL=G41; RR=G42

Příklad NC-bloků

N20 G01 Y+20 G42 F100	Poslední prvek obrysu: PEs korekcí rádiusu
N30 DEP LN LEN+20 F100	Odjetí o LEN = 20 mm kolmo od obrysu
N40 G00 Z+100 M2	Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT

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

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

- Úhel středu **CCA** kruhové dráhy
- Rádius R kruhové dráhy
  - Nástroj má opustit obrobek na té straně, která byla definována korekcí rádiusu: Zadejte kladné R.
  - Nástroj má opustit obrobek na **protilehlé** straně, než která byla definována korekcí rádiusu: Zadejte záporné R.

R0=G40; RL=G41; RR=G42

Příklad NC-bloků

N20 G01 Y+20 G42 F100	Poslední prvek obrysu: PEs korekcí rádiusu
N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Úhel středu = 180°, rádius kruhové dráhy = 8 mm
N40 G00 Z+100 M2	Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

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

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

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

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

R0=G40; RL=G41; RR=G42

Příklad NC-bloků

N20 G01 Y+20 G42 F100	Poslední prvek obrysu: PEs korekcí rádiusu
N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Souřadnice PN, rádius kruhové dráhy = 8 mm
N40 G00 Z+100 M2	Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

6.4 Dráhové pohyby - pravoúhlé souřadnice

Přehled dráhových funkcí

Klávesa dráhové funkce	Funkce	Pohyb nástroje	Požadovaná zadání	Strana
L	Přímka **L** anglicky: Line (přímka) **G00** a **G01**	Přímka	Souřadnice koncového bodu přímky	216
CHF	Zkosení: **CHF** anglicky: **CH**am**F**er **G24**	Zkosení mezi dvěma přímkami	Délka zkosení hrany	217
	Střed kruhu **CC**; anglicky: Circle Center (střed kruhu) **I** a **J**	Žádný	Souřadnice středu kruhu, příp. pólu	219
C	Kruhový oblouk **C** anglicky: **C**ircle (kruh) **G02** a **G03**	Kruhová dráha okolo středu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblouku	Souřadnice koncového bodu kruhu, smysl otáčení	220
CR	Kruhový oblouk **CR** anglicky: **C**ircle by **R**adius (kruh po poloměru) **G05**	Kruhová dráha s určeným poloměrem	Souřadnice koncového bodu kruhu, rádius kruhu, smysl otáčení	221
CT	Kruhový oblouk **CT** anglicky: **C**ircle **T**angential (kruh tangenciálně) **G06**	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysu	Souřadnice koncového bodu kruhu	223
RND	Zaoblení rohů **RND** anglicky: **R**ou**ND**ing of Corner **G25**	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysu	Rohový rádius R	218
FK	Volné programování obrysu **FK**	Přímka nebo kruhová dráha s libovolným napojením na předchozí obrysový prvek	viz "Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK (opce #19)", Stránka 234	237

Programování dráhových funkcí

Dráhové funkce můžete pohodlně programovat pomocí šedivých kláves dráhových funkcí. TNC se v dalších dialozích ptá na potřebná zadání.

Zadáváte-li funkce DIN/ISO na připojené klávesnici USB, dbejte na zapnuté psaní velkých písmen.

Na začátku bloku řízení automaticky píše velká písmena.

Přímka rychloposuvem G00 nebo přímka s posuvem F G01

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

- K otevření bloku programu pro pohyb po přímce stiskněte klávesu **L**.
- Levou směrovou klávesou přejděte do oblasti zadávání pro G-funkce
- K pojezdu rychloposuvem zvolte softtlačítko **G00**
- **Souřadnice** koncového bodu přímky, pokud jsou třeba
- **Korekce rádiusuG40/G41/G42**
- **Posuv F**
- **Přídavná funkce M**

Pohyb rychloposuvem

Přímkový blok pro pohyb rychloposuvem (blok **G00**) můžete též otevřít stiskem klávesy **L**:

- K otevření bloku programu pro pohyb po přímce stiskněte klávesu **L**.
- Levou směrovou klávesou přejděte do oblasti zadávání pro G-funkce
- K pojezdu rychloposuvem zvolte softtlačítko **G00**

Příklad NC-bloků

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

Převzetí aktuální pozice

Přímkový blok (**G01**-blok) můžete též vygenerovat stiskem klávesy „**PŘEVZETÍ AKTUÁLNÍ POLOHY**“:

- Najeďte nástrojem v režimu Ruční provoz do polohy, která se má převzít.
- Změnit zobrazení obrazovky na Programování
- Zvolte programový blok, za který má být přímkový blok vložen.

- Stiskněte klávesu **PŘEVZETÍ AKTUÁLNÍ POLOHY**: TNC vygeneruje přímkový blok se souřadnicemi aktuální polohy

Vložení zkosení mezi dvě přímky

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

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

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

Příklad NC-bloků

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

Obrys nesmí začínat blokem **G24**.

Zkosení se provádí pouze v rovině obrábění.

Na rohový bod odříznutý zkosením se nenajíždí.

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

Zaoblení rohůG25

Funkce **G25** zaobluje rohy obrysu.

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

Kružnice zaoblení musí být proveditelná vyvolaným nástrojem.

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

Příklad NC-bloků

```
N50 G01 X+10 Y+40 G41 F300 M3*
N60 G01 X+40 Y+25*
N70 G25 R5 F100*
N80 G01 X+10 Y+5*
```

Předcházející a následující prvek obrysu musí obsahovat obě souřadnice roviny, ve které se zaoblení rohu provádí. Obrábíte-li obrys bez korekce rádiusu nástroje, pak musíte programovat obě souřadnice roviny obrábění.

Na rohový bod se nenajíždí.

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

Blok **G25** lze také využít k plynulému najetí na obrys,

Střed kruhu I, J

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

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

SPEC FCT

- Programování středu kruhu: stiskněte klávesu SPEC FCT (Speciální funkce).
- Zvolte softtlačítko FUNKCE PROGRAMU
- Zvolte softtlačítko DIN/ISO
- Zvolte softtlačítko I nebo J
- Zadejte souřadnice středu kruhu nebo pro převzetí naposledy programované pozice: **G29**

Příklad NC-bloků

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

nebo

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

Řádky programu 10 a 20 se nevztahují k obrázku.

Platnost

Střed kruhu zůstává definován tak dlouho, než naprogramujete nový střed kruhu.

Přírůstkové zadání středu kruhu

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

Pomocí **I** a **J** označíte nějakou polohu jako střed kružnice: nástroj nenajíždí do této polohy.

Střed kruhu je současně pólem pro polární souřadnice.

Kruhová dráha C kolem středu kruhu CC

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

Smysl otáčení

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

▶ Najetí nástrojem na výchozí bod kruhové dráhy

J

▶ Zadejte **souřadnice** středu kruhu

I

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

▶ **Posuv F**

▶ **Přídavná funkce M**

> TNC normálně projíždí kruhové dráhy v aktivní rovině obrábění. Programujete-li kružnice, které neleží v aktivní rovině obrábění, např.**G2 Z... X...** v ose nástroje Z, a současně tyto pohyby rotují, tak TNC projíždí prostorový kruh, tedy kružnici ve 3 osách (opce #8).

Příklad NC-bloků

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

Úplný kruh

Pro koncový bod naprogramujte stejné souřadnice jako pro výchozí bod.

> Výchozí bod a koncový bod kruhového pohybu musí ležet na kruhové dráze.
>
> Tolerance zadání: až 0,016 mm (volitelná přes strojní parametr **circleDeviation**).
>
> Nejmenší možný kruh, který může TNC jet: 0,0016 µm.

Kruhová dráha G02/G03/G05 s definovaným rádiusem

Nástroj přejíždí po kruhové dráze s rádiusem R.

Smysl otáčení

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

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

Úplný kruh

Pro plný kruh naprogramujte za sebou dva kruhové bloky:

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

Středový úhel CCA a rádius kruhového oblouku R

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

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

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

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

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

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

> 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.

Příklad NC-bloků

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

nebo

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

nebo

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

nebo

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

Kruhová dráha G06 s tangenciálním napojením

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

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

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

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

Příklad NC-bloků

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

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

Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky

%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definice neobrobeného polotovaru pro grafickou simulaci obrábění
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Vyvolání nástroje s osou vřetena a otáčkami vřetena
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Vyjetí nástroje v ose vřetena s rychloposuvem
N50 X-10 Y-10 *	Předpolohování nástroje
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Najetí na hloubku obrábění posuvem F = 1 000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Najet obrys v bodu 1, aktivovat korekci rádiusu G41
N80 G26 R5 F150 *	Tangenciální najíždění
N90 Y+95 *	Najetí do bodu 2
N100 X+95 *	Bod 3: první přímka pro roh 3
N110 G24 R10 *	Programování zkosení s délkou 10 mm
N120 Y+5 *	Bod 4: druhá přímka pro roh 3, první přímka pro roh 4
N130 G24 R20 *	Programování zkosení s délkou 20 mm
N140 X+5 *	Najetí na poslední bod obrysu 1, druhá přímka pro roh 4
N150 G27 R5 F500 *	Tangenciální odjezd
N160 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Odjezd v rovině obrábění, zrušení korekce rádiusu
N170 G00 Z+250 M2 *	Odjetí nástroje, konec programu
N99999999 %LINEAR G71 *	

Příklad: Kruhový pohyb kartézsky

%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definice neobrobeného polotovaru pro grafickou simulaci obrábění
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Vyvolání nástroje s osou vřetena a otáčkami vřetena
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Vyjetí nástroje v ose vřetena s rychloposuvem
N50 X-10 Y-10 *	Předpolohování nástroje
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Najetí na hloubku obrábění posuvem F = 1 000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Najet obrys v bodu 1, aktivovat korekci rádiusu G41
N80 G26 R5 F150 *	Tangenciální najíždění
N90 Y+85 *	Bod 2: první přímka pro roh 2
N100 G25 R10 *	Vložení rádiusu R = 10 mm, posuv: 150 mm/min
N110 X+30 *	Najetí na bod 3: startovní bod kruhu
N120 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Najetí na bod 4: koncový bod kruhu s G02, rádius 30 mm
N130 G01 X+95 *	Najetí do bodu 5
N140 Y+40 *	Najetí do bodu 6
N150 G06 X+40 Y+5 *	Najetí na bod 7: koncový bod kruhu, kruhový oblouk s tangenciálním napojením k bodu 6, TNC sám vypočítá rádius
N160 G01 X+5 *	Najetí na poslední bod obrysu 1
N170 G27 R5 F500 *	Odjetí od obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
N180 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Odjezd v rovině obrábění, zrušení korekce rádiusu
N190 G00 Z+250 M2 *	Odjetí nástrojem v ose nástroje, konec programu.
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

Příklad: Úplný kruh kartézsky

%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definice neobrobeného polotovaru
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3150 *	Vyvolání nástroje
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Odjetí nástroje
N50 I+50 J+50 *	Definice středu kruhu
N60 X-40 Y+50 *	Předpolohování nástroje
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Najetí na hloubku obrábění
N80 G41 X+0 Y+50 F300 *	Najetí výchozího bodu kruhu, korekce rádiusu G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangenciální najíždění
N100 G02 X+0 *	Najetí na koncový bod kruhu (= výchozí bod kruhu)
N110 G27 R5 F500 *	Tangenciální odjezd
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Odjezd v rovině obrábění, zrušení korekce rádiusu
N130 G00 Z+250 M2 *	Odjetí nástrojem v ose nástroje, konec programu.
N99999999 %C-CC G71 *	

6.5 Dráhové pohyby – polární souřadnice

Přehled

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

Polární souřadnice použijete s výhodou:

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

Přehled dráhových funkcí s polárními souřadnicemi

Klávesa dráhové funkce	Pohyb nástroje	Požadovaná zadání	Stránka
L + P	Přímka	Polární rádius, polární úhel koncového bodu přímky	228
C + P	Kruhová dráha kolem středu kruhu/ pólu ke koncovému bodu kruhového oblouku	Polární úhel koncového bodu kruhu	229
CR + P	Kruhová dráha odpovídající aktivnímu směru otáčení	Polární úhel koncového bodu kruhu	229
CT + P	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí prvek obrysu	Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu	229
C + P	Sloučení pohybu po kruhové dráze a po přímce	Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu, souřadnice koncového bodu v ose nástroje	230

Počátek polárních souřadnic: pól I, J

Pól (I, J) můžete definovat na libovolných místech v programu obrábění dříve, než zadáte polohy v polárních souřadnicích. Při definici pólu postupujte jako při programování středu kruhu.

SPEC FCT

- Programování pólu: stiskněte klávesu SPEC FCT (Speciální funkce).
- Zvolte softtlačítko FUNKCE PROGRAMU
- Zvolte softtlačítko DIN/ISO
- Zvolte softtlačítko I nebo J
- **Souřadnice**: Zadejte pravoúhlé souřadnice pro pól nebo pro převzetí naposledy programované polohy: **ZADEJTE G29** Pól definujte předtím, než budete programovat polární souřadnice. Pól programujte pouze v pravoúhlých souřadnicích. Pól je účinný do té doby, dokud nenadefinujete nový pól.

Příklad NC-bloků

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

Přímka rychloposuvem G10 nebo přímka s posuvem F G11

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

L

- **Rádius polární souřadnice R**: zadejte vzdálenost koncového bodu přímky od pólu CC

P

- **Úhel polární souřadnice H**: úhlová poloha koncového bodu přímky mezi –360 ° a +360 °

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

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

Příklad NC-bloků

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

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

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

Smysl otáčení

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

C

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

P

- **Smysl otáčení DR**

Příklad NC-bloků

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

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

Počítejte s tímto chováním, pokud importujete programy ze starších řídicích systémů. Případně programy přizpůsobte.

Kruhová dráha G16 s tangenciálním napojením

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

CT

- **Rádius polární souřadnice R**: vzdálenost koncového bodu kruhové dráhy od pólu **I, J**.

P

- **Úhel polární souřadnice H**: úhlová poloha koncového bodu kruhové dráhy

Pól **není** středem obrysového kruhu!

Příklad NC-bloků

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

Šroubovice (Helix)

Šroubovice vznikne proložením kruhové dráhy a přímkového pohybu kolmo k ní. Kruhovou dráhu programujete v hlavní rovině.

Dráhové pohyby pro šroubovici můžete programovat pouze s polárními souřadnicemi.

Použití

- Vnitřní a vnější závity s velkými průměry
- Mazací drážky

Výpočet šroubovice

K programování potřebujete přírůstkový údaj celkového úhlu, který nástroj projede po šroubovici, a celkovou výšku šroubovice.

Počet chodů n:	chody závitu + přeběh chodu na začátku a konci závitu
Celková výška h:	Stoupání P x počet chodů n
Přírůstkový celkový úhel **G91H**:	Počet chodů x 360° + úhel pro začátek závitu + úhel pro přeběh chodu
Výchozí souřadnice Z:	Stoupání P x (počet chodů závitu + přeběh chodu na začátku závitu)

Tvar šroubovice

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

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

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

Programování šroubovice

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

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

- **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.
- **Zadejte korekci rádiusu** podle tabulky

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

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

Příklad: Přímkový pohyb polárně

%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definice neobrobeného polotovaru
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Vyvolání nástroje
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Definice vztažného bodu pro polární souřadnice
N50 I+50 J+50 *	Odjetí nástroje
N60 G10 R+60 H+180 *	Předpolohování nástroje
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Najetí na hloubku obrábění
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Najet obrys v bodu 1
N90 G26 R5 *	Najet obrys v bodu 1
N100 H+120 *	Najetí do bodu 2
N110 H+60 *	Najetí do bodu 3
N120 H+0 *	Najetí do bodu 4
N130 H-60 *	Najetí do bodu 5
N140 H-120 *	Najetí do bodu 6
N150 H+180 *	Najetí do bodu 1
N160 G27 R5 F500 *	Tangenciální odjezd
N170 G40 R+60 H+180 F1000 *	Odjezd v rovině obrábění, zrušení korekce rádiusu
N180 G00 Z+250 M2 *	Odjezd v ose vřetena, konec programu
N99999999 %LINEARPO G71 *	

Příklad: Helix

%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definice neobrobeného polotovaru
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S1400 *	Vyvolání nástroje
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Odjetí nástroje
N50 X+50 Y+50 *	Předpolohování nástroje
N60 G29 *	Převzetí naposledy programované polohy jako pólu
N70 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	Najetí na hloubku obrábění
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Najetí prvního bodu obrysu
N90 G26 R2 *	Připojení
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Pohyb po šroubovici
N110 G27 R2 F500 *	Tangenciální odjezd
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Odjetí nástroje, konec programu
N130 G00 Z+250 M2 *	

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

Základy

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

Obráběcí rovina v FK-programování se určuje podle následující hierarchie:

- 1. Rovinou popsanou v bloku **FPOL**
- 2. Obráběcí rovinou definovanou v **T**-bloku (např. **G17** = X/Y-rovina)
- 3. Pokud se nic nehodí, tak je aktivní standardní rovina X/Y

Indikace softtlačítek FK závisí na ose vřetena v definici polotovaru. Pokud například zadáte do definice polotovaru osu vřetena **G17**, ukáže TNC pouze FK-softtlačítka pro rovinu X/Y.

Pro každý prvek obrysu zadejte všechny známé údaje. V každém bloku programujte též údaje, které se nemění: nenaprogramované údaje 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 návěštím **L**.

Grafika FK-programování

> Abyste mohli použít grafiku při FK-programování, zvolte rozdělení obrazovky PROGRAM + GRAFIKA, viz "Programování", Stránka 72

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.
Poslední FK-prvek se znázorní modře až po odjezdu, i přes jednoznačné určení, např. pomocí CLSD-.

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.

Zobrazení čísel bloků v grafickém okně

Aby se čísla bloků zobrazila v grafickém okně:

UKAZAT
Vynechat
čís.BLOKU

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

Otevření FK-dialogu

Stisknete-li šedou klávesu dráhové funkce FK, zobrazí TNC softklávesy, jimiž zahájíte FK-dialog: viz dále uvedenou tabulku. Ke zrušení těchto softtlačítek stiskněte klávesu **FK** znovu.

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

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

Pól pro FK-programování

- Zobrazit softklávesy k volnému programování obrysu: stiskněte klávesu **FK**

- Otevření dialogu 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 přímek

Přímka bez tangenciálního napojení

- Zobrazit softklávesy k volnému programování obrysu: stiskněte klávesu **FK**

- Zahájit dialog pro volně programovanou přímku: stiskněte softklávesu **FL**. TNC zobrazí další softtlačítka
- Těmito softtlačítky zadejte do bloku všechny známé údaje. Nejsou-li údaje dostačující, zobrazuje FK-grafika programovaný obrys červeně. Více řešení zobrazí grafika zeleně (viz "Grafika FK-programování", Stránka 236)

Přímka s tangenciálním napojením

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

- Zobrazit softklávesy k volnému programování obrysu: stiskněte klávesu **FK**

- Zahájit dialog: stiskněte softklávesu **FLT**
- Těmito softtlačítky zadejte do bloku všechny známé údaje

Volné programování kruhových drah

Kruhová dráha bez tangenciálního napojení

- Zobrazit softklávesy k volnému programování obrysu: stiskněte klávesu **FK**

- Zahájit dialog pro volně programované kruhové oblouky: stiskněte softklávesu **FC**; TNC zobrazí softtlačítka pro přímé zadání kruhové dráhy nebo zadání středu kruhu
- Přes tyto softklávesy zadejte do bloku všechny známé údaje: FK-grafika zobrazuje programovaný obrys červeně, dokud údaje nedostačují. Více řešení zobrazí grafika zeleně (viz "Grafika FK-programování", Stránka 236)

Kruhová dráha s tangenciálním napojením

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

- Zobrazit softklávesy k volnému programování obrysu: stiskněte klávesu **FK**

- Zahájit dialog: stiskněte softklávesu **FCT**
- Těmito softtlačítky zadejte do bloku všechny známé údaje

Možnosti zadávání

Souřadnice koncového bodu

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

Příklad NC-bloků

```
N70 FPOL X+20 Y+30
N80 FL IX+10 Y+20 G42 F100
N90 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```

Směr a délka obrysových prvků

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

Pozor riziko pro obrobek a nástroj!
Úhly stoupání, které jste definovali inkrementálně (**IAN**) TNC vztahuje ke směru posledního pojezdového bloku. Programy obsahující inkrementální úhly stoupání a připravené na iTNC 530 nebo starších TNC, nejsou kompatibilní.

Příklad NC-bloků

```
N20 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 G41 F200
N30 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
N40 FCT DR- R15 LEN 15
```

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

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

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

> Konvenčně naprogramovaný nebo 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.

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

Příklad NC-bloků

```
N10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
N20 FPOL X+20 Y+15
N30 FL AN+40
N40 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

```
N10 G01 X+5 Y+35 G41 F500 M3
N20 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
N30 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.

Softtlačítka	Známé údaje
P1X P2X	Souřadnice X pomocného bodu P1 nebo P2 přímky
P1Y P2Y	Souřadnice Y pomocného bodu P1 nebo P2 přímky
P1X P2X P3X	Souřadnice X pomocného bodu P1, P2 nebo P3 kruhové dráhy
P1Y P2Y P3Y	Souřadnice Y pomocného bodu P1, P2 nebo P3 kruhové dráhy

Pomocné body vedle obrysu

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

Příklad NC-bloků

```
N10 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
N20 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```

Relativní vztahy

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

> Souřadnice s relativním vztahem zadávejte vždy přírůstkově. Dále zadejte číslo bloku obrysového prvku, k němuž se vztahujete.
>
> Obrysový prvek, jehož číslo bloku zadáte, se nesmí nacházet více než 64 polohovacích bloků před tím blokem, ve kterém programujete relativní vztah.
>
> Pokud smažete blok, ke kterému jste se vztahovali, pak TNC vypíše chybové hlášení. Změňte program dříve, než tento blok smažete.

Relativní vztah k bloku N: souřadnice koncového bodu

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

Příklad NC-bloků

```
N10 FPOL X+10 Y+10
N20 FL PR+20 PA+20
N30 FL AN+45
N40 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 20
N50 FL IPR+35 PA+0 RPR 20
```

Relativní vztah k bloku N: Směr a vzdálenost obrysového prvku

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

Příklad NC-bloků

```
N10 FL LEN 20 AN+15
N20 FL AN+105 LEN 12.5
N30 FL PAR 10 DP 12.5
N40 FSELECT 2
N50 FL LEN 20 IAN+95
N60 FL IAN+220 RAN 20
```

Relativní vztah k bloku N: Střed kruhu CC

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

Příklad NC-bloků

```
N10 FL X+10 Y+10 G41
N20 FL ...
N30 FL X+18 Y+35
N40 FL ...
N50 FL ...
N60 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX10 RCCY30
```

Příklad: FK-programování 1

%FK1 G71*	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definice neobrobeného polotovaru
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T 1 G17 S500*	Vyvolání nástroje
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Odjetí nástroje
N50 G00 X-20 Y+30 G40*	Předpolohování nástroje
N60 G01 Z-10 G40 F1000*	Najetí na hloubku obrábění
N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*	Najetí na obrys po kružnici s tangenciálním napojením
N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*	FK-úsek:
N90 FLT*	Ke každému prvku obrysu naprogramujte známé údaje
N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*	
N110 FLT*	
N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*	
N130 FLT*	
N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*	
N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*	Odjetí od obrysu po kružnici s tangenciálním napojením
N160 G00 X-30 Y+0*	
N170 G00 Z+250 M2*	Odjetí nástroje, konec programu
N99999999 %FK1 G71*	

7

Programování: Přebírání dat ze souborů CAD

7.1 Rozdělení obrazovky CAD-Viewer a Konvertor DXF

Rozdělení obrazovky CAD-Viewer popř. Konvertor DXF

Když otevřete CAD-Viewer, popř. Konvertor DXF, tak máte následující možnosti rozdělení obrazovky:

Obsah obrazovky

1 Záhlaví
2 Okno grafiky
3 Okno s náhledem na seznamy
4 Okno s informacemi o prvcích
5 Zápatí

7.2 CAD-Viewer

Použití

S CAD-Viewer můžete otevírat standardní datové formáty CAD přímo v TNC.

TNC zobrazí následující datové formáty:

Soubory	Typ
Step-soubory	.STP a .STEP
Iges-soubory	.IGS a .IGES
Soubory DXF	.DXF

Výběr se provádí jednoduše ve správě souborů TNC, tak jak volíte také NC-programy. Tak lze nejasnosti rychle a snadno zkontrolovat přímo na modelu.

V modelu můžete vztažný bod umístit libovolně. Tak si můžete nechat zobrazit souřadnice zvolených bodů.

K dispozici máte následující ikony:

Ikona	Nastavení
	Zobrazení nebo skrytí okna s náhledem na seznamy ke zvětšení grafického okna
	Zobrazení různých vrstev
	Nastavit vztažný bod, popř. nastavený vztažný bod smazat
	Nastavit zvětšení na maximální znázornění celé grafiky
	Přepnout barvu pozadí (černá nebo bílá)
0,01 ... 0,001	Nastavení rozlišení: Rozlišení definuje, s kolika desetinnými místy má TNC vytvořit obrysový program. Základní nastavení: 4 desetinná místa pro **mm** a 5 desetinných míst pro **palce**
	Přepnutí mezi různými perspektivami výkresu např. **Nahoře**

7.3 Konvertor DXF (opce #42)

Použití

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

Když zpracováváte soubory v provozním režimu **Programování**, tak TNC vytváří obrysové programy standardně s příponou **.H** a soubory bodů s příponou **.PNT**. V dialogu při ukládání ale můžete zvolit jakýkoliv jiný typ souboru. Navíc můžete zvolený obrys, popř. zvolené obráběcí pozice také uložit do schránky TNC, aby se pak mohly vložit přímo do NC-programu.

Zpracovávaný soubor musí být uložen na pevném disku TNC.

Před načtením do TNC zajistěte, aby název souboru neobsahoval žádné prázdné znaky nebo nepovolené speciální znaky, viz "Názvy souborů", Stránka 110.

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.

Práce s konvertorem DXF

K ovládání Konvertoru DXF musíte mít myš nebo touchpad. Všechny provozní režimy a funkce, jakož i výběr obrysů a obráběcích pozic lze provádět pouze s myší nebo touchpadem.

Konvertor DXF běží jako samostatná aplikace na 3. desktopu TNC. Proto můžete s tlačítkem na přepínání obrazovek libovolně přecházet mezi provozními režimy strojů, programování a konvertorem DXF. To je zvláště výhodné tehdy, když chcete vkládat obrysy nebo obráběcí pozice kopírováním přes schránku do programu s popisným dialogem.

Otevření souboru DXF

- Zvolte režim **Programování**
- Zvolte správu souborů
- Zvolte nabídku softtlačítek pro výběr zobrazovaných typů souborů: stiskněte softtlačítko **ZVOLIT TYP**
- Nechte zobrazit všechny CAD-soubory: stiskněte softklávesu **UKAŽ CAD**
- Zvolte adresář, ve kterém je CAD-soubor uložen.
- Zvolte požadovaný DXF-soubor
- Klávesou **ENT** převzít: TNC spustí Konvertor DXF a ukáže vám obsah souboru na obrazovce. V levém okně s náhledem seznamu ukáže TNC takzvané vrstvy (Layers), v grafickém okně výkres

Základní nastavení

Dále uvedená základní nastavení zvolte pomocí ikon v záhlaví.

Ikona	Nastavení
	Zobrazení nebo skrytí okna s náhledem na seznamy ke zvětšení grafického okna
	Zobrazení různých vrstev
	Výběr obrysu
	Výběr vrtacích poloh
	Nastavení vztažného bodu
	Nastavit zvětšení na maximální znázornění celé grafiky
	Přepnout barvu pozadí (černá nebo bílá)
	Přepínání mezi režimem 2D a 3D Aktivní režim je barevně zvýrazněn.
mm inch	Nastavit měrovou jednotku mm nebo palce v souboru. V této měrové jednotce připraví TNC také obrysový program, popř. obráběcí pozice. Aktivní měrová jednotka je zvýrazněna červeně.
0,01 ... 0,001	Nastavení rozlišení: Rozlišení definuje, s kolika desetinnými místy má TNC vytvořit obrysový program. Základní nastavení: 4 desetinná místa pro měrovou jednotku **mm** a 5 desetinných míst pro měrovou jednotku **palce**
	Přepnutí mezi různými perspektivami výkresu např. **Nahoře**

Následující ikony TNC ukazuje pouze v určitém režimu.

Ikona	Nastavení
	Režim převzetí obrysu: Tolerance definuje jak smí být sousední prvky obrysu od sebe vzdálené. Tolerancí můžete vyrovnat nepřesnosti, ke kterým došlo při zpracování výkresu. Základní nastavení je 0,0001 mm
	Režim převzetí bodu: Určení, zda má TNC při volbě obráběcích pozic zobrazovat dráhu pojezdu nástroje čárkovanou čarou
	Režim optimalizace dráhy: TNC optimalizuje pojezd nástroje tak, aby mezi obráběcími polohami byly co nejkratší pojezdové dráhy. Opakovaným stiskem vrátíte optimalizaci zpátky.

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

Přejete-li si vytvářet programy pro starší řídicí systémy TNC, tak musíte omezit rozlišení na 3 desetinná místa. Navíc musíte odstranit komentáře, které konvertor DXF zapracuje do obrysového programu.

TNC zobrazuje aktivní základní natočení v zápatí obrazovky.

Nastavení vrstev

Soubory DXF zpravidla obsahují několik vrstev (rovin). Pomocí techniky vrstev seskupuje konstruktér různé prvky, např. samotné obrysy obrobku, kótování, pomocné a konstrukční přímky, šrafování a texty.

Abyste měli na obrazovce při výběru obrysu co nejméně přebytečných informací, tak můžete vypnout všechny přebytečné vrstvy, které jsou obsažené v souboru DXF.

Zpracovávaný soubor DXF musí obsahovat nejméně jednu vrstvu. Prvky, které nejsou přiřazené k žádné vrstvě, přesune TNC automaticky do vrstvy "anonymní".

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

- Zvolit režim pro nastavování vrstev: TNC ukazuje v okně s náhledem seznamů všechny vrstvy, které jsou obsažené v aktivním souboru DXF.
- Vypnutí vrstvy: Levým tlačítkem myši zvolte příslušnou vrstvu a klepnutím na zaškrtávací políčko ji vypněte. Případně použijte mezerník
- Zapnutí vrstvy: Levým tlačítkem myši zvolte příslušnou vrstvu a klepnutím na zaškrtávací políčko ji vypněte. Případně použijte mezerník

Definování vztažného bodu

Nulový bod výkresu v souboru DXF neleží vždy tak, aby se mohl přímo použít jako vztažný bod obrobku. TNC proto nabízí funkci, se kterou můžete posunout nulový bod výkresu do rozumného místa klepnutím na prvek.

Vztažný bod můžete definovat do těchto míst:

- Do výchozího bodu, koncového bodu nebo do středu přímky
- Do výchozího bodu, středu nebo koncového bodu oblouku
- Vždy do přechodu kvadrantů nebo do středu úplné kružnice
- Přímým číselným zadáním do okna s náhledem na seznamy
- Do průsečíku
  - přímky – přímky, i když průsečík leží v prodloužení daných přímek
  - přímky – oblouku
  - přímky – úplného kruhu
  - Kružnice – kružnice (nezávisle na tom, zda se jedná o oblouk nebo kružnici)

Abyste mohli definovat vztažný bod, tak musíte používat Touchpad nebo připojenou myš.

Vztažný bod můžete ještě změnit i když jste již zvolili obrys. TNC vypočítává skutečná data obrysu až tehdy, když uložíte zvolený obrys do obrysového programu.

Volba vztažného bodu na jednotlivém prvku

- Zvolte režim pro definici vztažného bodu
- Umístěte myš na požadovaný prvek: TNC ukáže hvězdičkou volitelné vztažné body, které leží na zvoleném prvku
- Klikněte 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

- Zvolte režim pro definici vztažného bodu
- Levým tlačítkem myši klepněte na první prvek (přímka, úplná kružnice, kruhový oblouk): TNC ukáže hvězdičkou volitelné vztažné body, ležící na zvoleném prvku. Prvek se barevně zvýrazní.
- Klikněte levým tlačítkem myši na druhý prvek (přímka, úplná kružnice nebo kruhový oblouk): TNC nastaví symbol vztažného bodu do průsečíku.

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

Může-li TNC vypočítat více průsečíků, tak řídicí systém zvolí ten průsečík, který je nejblíže ke klepnutí myší na druhý prvek.

Nemůže-li TNC vypočítat žádný průsečík, tak zruší již označený prvek.

Je-li definovaný vztažný bod, tak se změní barva ikony Nastavit vztažný bod.

Také můžete vztažný bod smazat stisknutím ikony .

Informace o prvcích

TNC ukáže v okně s informacemi o prvku, jak je váš zvolený vztažný bod vzdálen od nulového bodu výkresu.

Volba a uložení obrysu

Abyste mohli volit obrys, tak musíte používat Touch-Pad na klávesnici TNC nebo myš připojenou přes USB.

Určete směr oběhu při volbě obrysu tak, aby souhlasil s požadovaným směrem obrábění.

Zvolte první prvek obrysu tak, aby byl možný bezkolizní nájezd.

Leží-li prvky obrysu těsně u sebe, tak použijte funkci Zoom.

Následující prvky DXF jsou volitelné jako obrysy:

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

Elipsy a splinové křivky jsou použitelné jako průsečíky ale nelze je zvolit. Pokud zvolíte elipsy nebo splinové křivky, tak se znázorní červeně.

Informace o prvcích

TNC ukazuje v okně s informacemi o prvku různé informace o obrysovém prvku, který jste naposled zvolili v okně s náhledem na seznamy nebo v grafické okně klepnutím myši.

- **Vrstva**: ukazuje, v které rovině se nacházíte
- **Typ**: ukazuje, o který prvek se právě jedná, např. čára
- **Souřadnice**: ukazují startovní bod, koncový bod prvku a příp. střed kružnice a rádius

- Zvolte režim pro výběr obrysu: TNC vypne vrstvy zobrazené v okně s náhledem na seznamy. Grafické okno je připraveno k výběru obrysu.
- Jak zvolit obrysový prvek: Umístěte myš na požadovaný prvek. TNC ukáže směr oběhu čárkovanou čárou. Směr oběhu můžete změnit přechodem myši na druhou stranu od středu prvku. Zvolte prvek levým tlačítkem myši. TNC zobrazí vybraný prvek obrysu modře. Pokud jsou ve zvoleném směru oběhu zvolitelné další prvky obrysu, tak TNC tyto prvky označí zeleně.
- Jsou-li ve zvoleném směru oběhu zvolitelné další prvky obrysu, tak TNC tyto prvky označí zeleně. Při rozvětvení se zvolí prvek, který má nejmenší úhlovou odchylku. Kliknutím na poslední zelený prvek převezmete všechny prvky do obrysového programu.
- V okně s náhledem na seznamy ukazuje TNC všechny zvolené obrysové prvky. Prvky označené ještě zeleně ukazuje TNC bez háčku ve sloupci **NC**. Tyto prvky TNC do obrysového programu neukládá. Označené prvky můžete také převzít do obrysového programu kliknutím v okně s náhledem na seznamy
- V případě potřeby můžete již vybrané prvky opět uvolnit novým kliknutím na prvek v grafickém okně, ale navíc přidržte stisknutou klávesu **CTRL**. Kliknutím na ikonu můžete všechny zvolené prvky zase uvolnit
- Zvolené prvky obrysu uložit do schránky TNC aby bylo možné poté vložit obrys do programu s popisným dialogem, nebo
- Uložit zvolené obrysové prvky do programu s popisným dialogem: TNC ukáže pomocné okno, v němž můžete zadat cílový adresář a libovolný název souboru. Základní nastavení: název souboru DXF. Případně můžete zvolit také typ souboru: Program s popisným dialogem (**.H**) nebo popis obrysu (**.HC**)
- Potvrdit zadání: TNC uloží program obrysu do zvoleného adresáře
- Přejete-li si zadat další obrysy: stiskněte ikonu Zrušit zvolené prvky a zvolte další obrys podle předcházejícího popisu

TNC předá 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 okně s náhledem na seznamy křížkem.

Dělení prvků obrysu, prodloužení, zkrácení

Ke změně obrysových prvků postupujte takto:

- Grafické okno je připraveno k výběru obrysu.
- Zvolte startovní bod: zvolte prvek nebo průsečík mezi dvěma prvky (tlačítkem Shift), pak se objeví červená hvězdička, která slouží jako startovní bod
- Zvolte další obrysový prvek: Umístěte myš na požadovaný prvek. TNC ukáže směr oběhu čárkovanou čárou. Když prvek navolíte, TNC zobrazí vybraný prvek obrysu modře. Pokud nejde prvky spojit, tak TNC ukáže zvolené prvky šedivé
- Jsou-li ve zvoleném směru oběhu zvolitelné další prvky obrysu, tak TNC tyto prvky označí zeleně. Při rozvětvení se zvolí prvek, který má nejmenší úhlovou odchylku. Kliknutím na poslední zelený prvek převezmete všechny prvky do obrysového programu.

Prvním obrysovým prvkem zvolíte směr oběhu obrysu.

Pokud je prodlužovaný / zkracovaný prvek obrysu přímka, tak TNC prodlužuje / zkracuje prvek obrysu lineárně. Pokud je prodlužovaný / zkracovaný prvek obrysu oblouk, tak TNC prodlužuje / zkracuje oblouk v kruhu.

Volba obráběcích pozic a uložení

Abyste mohli volit obráběcí pozice, tak musíte používat Touchpad na klávesnici TNC nebo myš připojenou přes USB.

Leží-li volené pozice příliš těsně u sebe, tak použijte funkci Zoom.

Popř. zvolte základní nastavení tak, aby TNC ukázal dráhy nástroje, viz "Základní nastavení", Stránka 252.

Pro výběr obráběcích pozic máte tři možnosti:

- Jednotlivá volba: Požadovanou obráběcí pozici volíte jednotlivým kliknutím myší (viz "Jednotlivá volba", Stránka 261)
- 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", Stránka 262)
- Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí ikony: Stiskněte ikonu a TNC ukáže všechny přítomné průměry vrtání (viz "Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí ikony", Stránka 263).

Volba typu souboru

Můžete volit následující typy souborů:

- Tabulka bodů (**.PNT**)
- Program s popisným dialogem (**.H**)

Uložíte-li obráběcí pozice do programu s popisným dialogem, pak TNC vytvoří pro každou obráběcí pozici samostatný lineární blok s vyvoláním cyklu (**L X... Y... M99**). Tento program můžete přenést také na staré řídicí systémy TNC a tam ho zpracovat.

Tabulka bodů (.PTN) z TNC 640 není kompatibilní s tabulkou z iTNC 530. Zpracování tabulky bodů vede k problémům a nepředvídatelnému chování.

Jednotlivá volba

- Zvolte režim k výběru obráběcí polohy: grafické okno je aktivní pro výběr polohy
- Volba obráběcí pozice: umístěte myš na požadovaný prvek: TNC znázorní prvek oranžově. Pokud současně stisknete klávesu Shift, ukáže TNC hvězdičkou volitelné obráběcí pozice, které leží na zvoleném prvku. Když kliknete na kružnici tak TNC převezme střed kružnice přímo jako obráběcí pozici. Stisknete-li současně klávesu Shift, ukáže TNC hvězdičkou volitelné obráběcí pozice. TNC převezme zvolenou pozici do okna s náhledem na seznamy (zobrazení symbolu bodu).
- V případě potřeby můžete již vybrané prvky opět uvolnit novým kliknutím na prvek v grafickém okně, ale navíc přidržte stisknutou klávesu **CTRL**. Alternativně zvolte prvek v okně s náhledem seznamů a stiskněte klávesu **DEL**. Kliknutím na ikonu můžete všechny zvolené prvky zase uvolnit
- Přejete-li si určit obráběcí pozici průsečíkem dvou prvků, tak klikněte levým tlačítkem myši na první prvek: TNC zobrazí hvězdičkou volitelné obráběcí pozice.
- Klikněte levým tlačítkem myši na druhý prvek (přímka, úplná kružnice nebo kruhový oblouk): TNC převezme průsečík prvků do okna s náhledem seznamů (zobrazí symbol bodu). Pokud je k dispozici několik průsečíků, vezme TNC ten, který je nejblíže k myši.
- Zvolené obráběcí pozice uložit do schránky TNC aby je bylo možné poté vložit jako polohovací blok s vyvoláním cyklu do programu s popisným dialogem, nebo
- Uložení zvolených obráběcích poloh do souboru bodů: TNC ukáže pomocné okno, v němž můžete zadat cílový adresář a libovolný název souboru. Základní nastavení: název souboru DXF. Případně můžete zvolit také typ souboru
- Potvrdit zadání: TNC uloží program obrysu do zvoleného adresáře
- Přejete-li si zadat další obráběcí polohy: stiskněte ikonu Zrušit zvolené prvky a postupujte podle předchozího popisu

Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí vyznačení oblasti myší

- Zvolte režim k výběru obráběcí polohy: grafické okno je aktivní pro výběr polohy
- Jak zvolit obráběcí polohy: Stiskněte klávesu Shift a levým tlačítkem myši obtáhněte požadovanou oblast. TNC převezme všechny úplné kružnice jako vrtací polohy, které se celé nachází v oblasti: TNC zobrazí pomocné okno, ve kterém můžete třídit otvory podle jejich velikosti.
- Nastavte filtr (viz "Nastavení filtru", Stránka 264) a tlačítkem **OK** potvrďte: TNC převezme zvolenou polohu do okna s náhledem na seznamy (zobrazení symbolu bodu).
- V případě potřeby můžete již vybrané prvky opět uvolnit novým kliknutím na prvek v grafickém okně, ale navíc přidržte stisknutou klávesu **CTRL**. Alternativně zvolte prvek v okně s náhledem seznamů a stiskněte klávesu **DEL**. Můžete vybrat všechny prvky dalším obtažením oblasti, ale navíc přidržte stisknutou klávesu **CTRL**.
- Zvolené obráběcí pozice uložit do schránky TNC aby je bylo možné poté vložit jako polohovací blok s vyvoláním cyklu do programu s popisným dialogem, nebo
- Uložení zvolených obráběcích poloh do souboru bodů: TNC ukáže pomocné okno, v němž můžete zadat cílový adresář a libovolný název souboru. Základní nastavení: název souboru DXF. Případně můžete zvolit také typ souboru
- Potvrdit zadání: TNC uloží program obrysu do zvoleného adresáře
- Přejete-li si zadat další obráběcí polohy: stiskněte ikonu Zrušit zvolené prvky a postupujte podle předchozího popisu

Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí ikony

- Zvolte režim k výběru obráběcí polohy: grafické okno je aktivní pro výběr polohy
- Zvolte ikonu: TNC zobrazí pomocné okno, ve kterém můžete třídit otvory podle jejich velikosti.
- Příp. nastavte filtr (viz "Nastavení filtru", Stránka 264) a tlačítkem **OK** potvrďte: TNC převezme zvolenou polohu do okna s náhledem na seznamy (zobrazení symbolu bodu).
- V případě potřeby můžete již vybrané prvky opět uvolnit novým kliknutím na prvek v grafickém okně, ale navíc přidržte stisknutou klávesu **CTRL**. Alternativně zvolte prvek v okně s náhledem seznamů a stiskněte klávesu **DEL**. Kliknutím na ikonu můžete všechny zvolené prvky zase uvolnit
- Zvolené obráběcí pozice uložit do schránky TNC aby je bylo možné poté vložit jako polohovací blok s vyvoláním cyklu do programu s popisným dialogem, nebo
- Uložení zvolených obráběcích poloh do souboru bodů: TNC ukáže pomocné okno, v němž můžete zadat cílový adresář a libovolný název souboru. Základní nastavení: název souboru CAD. Případně můžete zvolit také typ souboru
- Potvrdit zadání: TNC uloží program obrysu do zvoleného adresáře
- Přejete-li si zadat další obráběcí polohy: stiskněte ikonu Zrušit zvolené prvky a postupujte podle předchozího popisu

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 nastavit průměr tak, aby se mohly převzít vámi požadované průměry vrtání.

K dispozici jsou následující tlačítka:

Ikona	Nastavení filtru nejmenšího průměru
I<<	Zobrazit nejmenší nalezený průměr (základní nastavení)
<	Zobrazit další menší nalezený průměr
>	Zobrazit další větší nalezený průměr
>>	Zobrazit největší nalezený průměr. TNC nastaví filtr pro nejmenší průměr na hodnotu, která je nastavená pro největší průměr.

Ikona	Nastavení filtru největšího průměru
<<	Zobrazit nejmenší nalezený průměr. TNC nastaví filtr pro největší průměr na hodnotu, která je nastavená pro nejmenší průměr.
<	Zobrazit další menší nalezený průměr
>	Zobrazit další větší nalezený průměr
>>I	Zobrazit největší nalezený průměr (základní nastavení)

Dráhu nástroje si můžete nechat zobrazit pomocí ikony **Zobrazit dráhu nástroje**, viz "Základní nastavení", Stránka 252.

Informace o prvcích

TNC ukazuje v okně s informacemi o prvku souřadnice obráběcí polohy, které jste naposledy zvolili v okně s náhledem na seznamy nebo v grafickém okně kliknutím myší.

Grafické znázornění můžete také změnit myší. K dispozici jsou následující funkce:

- Chcete-li otočit znázorněný model ve třech rozměrech: podržte pravé tlačítko myši stisknuté a pohybujte s ní.
- Chcete-li posunout znázorněný model: podržte střední tlačítko myši, popř. její kolečko a pohybujte myší.
- Chcete-li zvětšit určitou oblast: označte se stisknutým levým tlačítkem myši oblast zvětšování. Když pustíte levé tlačítko myši, zvětší TNC náhled.
- K rychlému zvětšení nebo zmenšení libovolné oblasti: otáčejte kolečkem myši dopředu nebo dozadu.
- Návrat do standardního náhledu: stiskněte klávesu Shift a současně poklepejte pravým tlačítkem myši. Když poklepete pouze pravým tlačítkem myši, tak zůstane úhel natočení zachován.

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.

Návěští (label)

Podprogramy a opakování částí programu začínají v programu obrábění označením **G98 l**, které je zkratkou pro LABEL (angl. návěští, značka).

NÁVĚŠTÍ dostane číslo od 1 do 65535 nebo název, který jim určíte. Každé číslo NÁVĚŠTÍ, popř. každý název NÁVĚŠTÍ smíte v programu zadat jen jednou klávesou **LABEL SET** nebo zadáním **G98**. Počet zadatelných názvů NÁVĚŠTÍ (LABEL) je omezen pouze interní pamětí.

Nikdy nepoužívejte číslo návěští ani název návěští vícekrát!

NÁVĚŠTÍ 0 (**G98 L0**) označuje konec podprogramu a smí se proto používat libovolně často.

8.2 Podprogramy

Funkční princip

1 TNC provádí program obrábění až do vyvolání podprogramu **Ln,0**.
2 Od tohoto místa provádí TNC vyvolaný podprogram až do konce podprogramu **G98 L0**.
3 Potom pokračuje TNC v provádění programu obrábění blokem, který následuje za vyvoláním podprogramu **Ln,0**.

Poznámky pro programování

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

Programování podprogramu

LBL SET

- Označte začátek: stiskněte klávesu LBL SET
- Zadejte číslo podprogramu. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: 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**
- Zadání čísla vyvolávaného podprogramu. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.

L 0 není dovoleno, neboť to odpovídá vyvolání konce podprogramu.

8.3 Opakování částí programu

Návěští G98

Opakování úseku programu začínají značkou **G98 L**. Opakování části programu se zakončuje s **Ln,m**.

Funkční princip

1 TNC vykonává obráběcí program až ke konci části programu (**Ln,m**)
2 Poté TNC opakuje část programu mezi vyvolaným návěštím LABEL a jeho vyvoláním **Ln,m** tolikrát, kolikrát jste zadali v parametru **m**
3 Potom TNC pokračuje v programu obrábění

Poznámky pro programování

- Část programu můžete opakovat až 65 534krát po sobě
- Část programu provede TNC vždy o jednou navíc, než kolik opakování jste naprogramovali, protože první opakování začne až po prvním obrobení.

Programování opakování částí programu

LBL SET

- Označení začátku: stiskněte klávesu **LBL SET** a zadejte číslo LABEL (návěští) pro část programu, která se má opakovat. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
- Zadání části programu

Vyvolání opakování části programu

LBL CALL

- Vyvolání části programu: stiskněte klávesu **LBL CALL**
- Zadat číslo opakované části programu. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
- Zadejte počet opakování **REP**, potvrďte ho klávesou **ENT**.

8.4 Libovolný program jako podprogram

Přehled softkláves

Když stisknete klávesu **PGM CALL** ukáže TNC následující softtlačítka:

SofttlačítkoFunkce	
VOLAT PROGRAM	Vyvolání programu pomocí **%**
VYBRAT DATUM TABLE	Zvolte tabulku nulových bodů **%:TAB:**
VYBRAT POINT TABLE	Zvolte tabulku bodů **%:PAT:**
VOLBA KONTURY	Zvolte obrysový program **%:CNT:**
VOLBA PROGRAMU	Zvolte program **%:PGM:**
VOLAT VYBRANY PROGRAM	Vyvolejte poslední zvolený soubor pomocí **%<>%**

8.4 Libovolný program jako podprogram

Funkční princip

1 TNC provádí program obrábění až do okamžiku, kdy vyvoláte funkcí **%** jiný obráběcí program
2 Potom TNC provede vyvolaný obráběcí program až do jeho konce
3 Pak TNC pokračuje v provádění volajícího programu obrábění tím blokem, který následuje za vyvoláním programu

Poznámky pro programování

- Pro vyvolání libovolného obráběcího programu nepotřebuje TNC žádné návěští
- Vyvolaný program nesmí obsahovat žádnou z přídavných funkcí **M2** nebo **M30**. Pokud jste ve vyvolaném obráběcím programu definovali podprogramy s návěštími, tak musíte nahradit M2, popř. M30 s funkcí skoku **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99** aby se tato část programu musela přeskočit
- Vyvolaný program nesmí obsahovat vyvolání **%** do vyvolávajícího programu (nekonečná smyčka)

Vyvolání libovolného programu jako podprogramu

Pozor nebezpečí kolize!

Přepočty souřadnic, které definujete ve vyvolaném programu a cíleně je nezrušíte, zůstanou v zásadě platné i pro volající program.

Zadáte-li jen název programu, pak se musí vyvolávaný program nacházet ve stejném adresáři jako volající program.

Jestliže se vyvolávaný program nenachází ve stejném adresáři jako volající program, pak zadejte úplnou cestu, např. **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H**

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

Libovolný program můžete též vyvolat přes cyklus **G39**.

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

Vyvolání pomocí VYVOLAT PROGRAM

Funkcí **%** vyvoláte libovolný program jako podprogram. Řízení zpracovává vyvolaný program na tom místě, kde jste ho nechali v programu vyvolat.

PGM CALL

- Zvolte funkce pro vyvolání programu: stiskněte klávesu **PGM CALL**

VOLAT PROGRAM

- Stiskněte softklávesu **VYVOLAT PROGRAM**: TNC spustí dialog k určení volaného programu. Cestu zadejte pomocí klávesnice na obrazovce, nebo

VYBRAT SOUBOR

- Stiskněte softklávesu **VYBRAT SOUBOR**: TNC zobrazí okno výběru, kde můžete volaný program zvolit, klávesou **END** ho potvrďte

Vyvolání s ZVOLIT PROGRAM a VYVOLAT ZVOLENÝ PROGRAM

Funkcí **%:PGM:** zvolíte libovolný program jako podprogram a na jiném místě v programu ho vyvoláte. Řízení zpracovává vyvolaný program na tom místě, kde jste ho nechali v programu vyvolat pomocí **%<>%**.

Funkce **%:PGM:** je povolená i s řetězcovými parametry, takže můžete vyvolání programu řídit dynamicky.

Program zvolíte takto:

PGM CALL

- Zvolte funkce pro vyvolání programu: stiskněte klávesu **PGM CALL**

VOLBA PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **ZVOLIT PROGRAM**: TNC spustí dialog k určení volaného programu.

VYBRAT SOUBOR

- Stiskněte softklávesu **VYBRAT SOUBOR**: TNC zobrazí okno výběru, kde můžete volaný program zvolit, klávesou **END** ho potvrďte

Zvolený program vyvoláte takto:

PGM CALL

- Zvolte funkce pro vyvolání programu: stiskněte klávesu **PGM CALL**

VOLAT VYBRANY PROGRAM

- Stiskněte softklávesu **VYVOLAT ZVOLENÝ PROGRAM**: TNC vyvolá s **%<>%** poslední zvolený program.

8.5 Vnořování

Druhy vnořování

- Vyvolání podprogramu v podprogramech
- Opakování části programu v opakované části programu
- Vyvolání podprogramu v opakování části programu
- Opakování části programu v podprogramech

Hloubka vnořování

Hloubka vnoření (též vkládání) definuje, kolik smějí podprogramy nebo opakování části programu obsahovat dalších podprogramů nebo opakování části programu.

- Maximální hloubka vnoření pro podprogramy: 19
- Maximální hloubka vnoření pro vyvolání hlavního programu: 19, přičemž **G79** působí jako vyvolání hlavního programu
- Opakování částí programů můžete vnořovat bez omezení

Podprogram v podprogramu

Příklad NC-bloků

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L “UP1“,0 *	Vyvolává se podprogram s G98 L1
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2 *	Poslední programový blok
	Hlavní program s M2
N36 G98 L “UP1“	Začátek podprogramu UP1
...	
N39 L2,0 *	Vyvolává se podprogram s G98 L2
...	
N45 G98 L0 *	Konec podprogramu 1
N46 G98 L2 *	Začátek podprogramu 2
...	
N62 G98 L0 *	Konec podprogramu 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

Provádění programu

1 Hlavní program UPGMS je proveden až do bloku 17.
2 Je vyvolán podprogram UP1 a proveden až do bloku 39
3 Vyvolá se podprogram 2 a provede se až do bloku 62. Konec podprogramu 2 a návrat do podprogramu, ze kterého byl vyvolán
4 Podprogram UP1 se provede od bloku 40 až do bloku 45. Konec podprogramu UP1 a návrat do hlavního programu UPGMS
5 Hlavní program UPGMS se provede od bloku 18 až do bloku 35. Návrat do bloku 1 a konec programu

Opakování částí programu

Příklad NC-bloků

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1 *	Začátek opakování části programu 1
...	
N20 G98 L2 *	Začátek opakování části programu 2
...	
N27 L2,2 *	Vyvolání části programování se 2 opakováními
...	
N35 L1,1 *	Část programu mezi tímto blokem a G98 L1
...	(blok N15) je 1krát opakovaná
N99999999 %REPS G71 *	

Provádění programu

1 Hlavní program UPGMS se provede až k bloku 27
2 Část programu mezi bloky 27 a 20 se opakuje dvakrát
3 Hlavní program REPS se provede od bloku 28 až do bloku 35
4 Část programu mezi blokem 35 a blokem 15 se zopakuje jednou (obsahuje opakování části programu mezi blokem 20 a blokem 27).
5 Hlavní program REPS se provede od bloku 36 až do bloku 50. Návrat do bloku 1 a konec programu

Opakování podprogramu

Příklad NC-bloků

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1 *	Začátek opakování části programu 1
N11 L2,0 *	Vyvolání podprogramu
N12 L1,2 *	Vyvolání části programování s 2 opakováními
...	
N19 G00 G40 Z+100 M2 *	Poslední blok hlavního programu s M2
N20 G98 L2 *	Začátek podprogramu
...	
N28 G98 L0 *	Konec podprogramu
N99999999 %UPGREP G71 *	

Provádění programu

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

8.6 Příklady programování

Příklad: Frézování obrysu v několika přísuvech

Průběh programu:

- Předpolohování nástroje na horní hranu obrobku
- Přírůstkové zadání přísuvu
- Frézování obrysu
- Opakování přísuvu a frézování obrysu

%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Vyvolání nástroje
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Odjetí nástroje
N50 I+50 J+50 *	Nastavit pól
N60 G10 R+60 H+180 *	Předpolohování v rovině obrábění
N70 G01 Z+0 F1000 M3 *	Předpolohování na horní hranu obrobku
N80 G98 L1 *	Značka pro opakování části programu
N90 G91 Z-4 *	Přírůstkově přísuv do hloubky (ve volném prostoru)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	První bod obrysu
N110 G26 R5 *	Najetí na obrys
N120 H+120 *	
N130 H+60 *	
N140 H+0 *	
N150 H-60 *	
N160 H-120 *	
N170 H+180 *	
N180 G27 R5 F500 *	Opuštění obrysu
N190 G40 R+60 H+180 F1000 *	Vyjetí nástroje
N200 L1,4 *	Skok zpátky k návěstí 1; celkem čtyřikrát
N200 G00 Z+250 M2 *	Odjetí nástroje, konec programu
N99999999 %PGMWDH G71 *	

Příklad: Skupiny děr

Průběh programu:

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

%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Vyvolání nástroje
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Odjetí nástroje
N50 G200 VRTÁNÍ	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-30 ;HLOUBKA	
Q206=300 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=2 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q211=0.5 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
N60 X+15 Y+10 M3 *	Najetí na bod startu skupiny děr 1
N70 L1,0 *	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
N80 X+45 Y+60 *	Najetí na bod startu skupiny děr 2
N90 L1,0 *	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
N100 X+75 Y+10 *	Najetí na bod startu skupiny děr 3
N110 L1,0 *	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
N120 G00 Z+250 M2 *	Konec hlavního programu
N130 G98 L1 *	Začátek podprogramu 1: Skupina děr
N140 G79 *	Vyvolat cyklus pro vrtání 1
N150 G91 X+20 M99 *	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
N160 Y+20 M99 *	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
N170 X-20 G90 M99 *	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
N180 G98 L0 *	Konec podprogramu 1

```
N99999999 %UP1 G71 *
```

Příklad: Skupina děr několika nástroji

Průběh programu:

- Programování obráběcích cyklů v hlavním programu
- Vyvolání vrtacího plánu (podprogram 1) v hlavním programu
- Najetí skupin děr (podprogram 2) v podprogramu 1
- Skupina děr se naprogramuje jen jednou v podprogramu 2

%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S5000 *	Vyvolání nástroje – středicí vrták
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Odjetí nástroje
N50 G200 VRTÁNÍ	Definice cyklu navrtání středicích důlků
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-3 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=3 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q211=0.2 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
N60 L1,0 *	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
N70 G00 Z+250 M6 *	Výměna nástroje
N80 T2 G17 S4000 *	Vyvolání nástroje – vrták
N90 D0 Q201 P01 -25 *	Nová hloubka pro vrtání
N100 D0 Q202 P01 +5 *	Nový přísuv pro vrtání
N110 L1,0 *	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
N120 G00 Z+250 M6 *	Výměna nástroje
N130 T3 G17 S500 *	Vyvolání nástroje – výstružník
N140 G201 VYSTRUZOVANI	Definice cyklu vystružování
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-15 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q211=0.5 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q208=400 ;POSUV NAVRATU	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
N150 L1,0 *	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán

N160 G00 Z+250 M2 *	Konec hlavního programu
N170 G98 L1 *	Začátek podprogramu 1: Kompletní vrtací plán
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Najetí na bod startu skupiny děr 1
N190 L2,0 *	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
N200 X+45 Y+60 *	Najetí na bod startu skupiny děr 2
N210 L2,0 *	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
N220 X+75 Y+10 *	Najetí na bod startu skupiny děr 3
N230 L2,0 *	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
N240 G98 L0 *	Konec podprogramu 1
N250 G98 L2 *	Začátek podprogramu 2: Skupina děr
N260 G79 *	Vyvolání cyklu pro vrtání 1
N270 G91 X+20 M99 *	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
N280 Y+20 M99 *	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
N290 X-20 G90 M99 *	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
N300 G98 L0 *	Konec podprogramu 2
N310 %UP2 G71 *	

9

Programování: Q-Parametry

9.1 Princip a přehled funkcí

Pomocí parametrů můžete v jediném NC-programu definovat celé skupiny součástí pomocí používání proměnných parametrů namísto pevných číselných hodnot.

Parametry používejte např. pro:

- Souřadnice
- Posuvy
- Otáčky
- Údaje cyklů

Parametry můžete také:

- programovat obrysy, které jsou určené matematickými funkcemi
- nechat provádět obráběcí operace v závislosti na logických podmínkách

Parametry jsou vždy označené písmeny a čísly. Přitom určují písmena druh parametru a čísla rozsah.

Podrobné informace najdete v následující tabulce:

Druh parametru	Rozsah parametru	Význam
Q-parametry:		**Parametry působí na všechny programy v paměti TNC**
	0 – 30	Parametry pro cykly HEIDENHAIN-SL
	31 – 99	Parametry pro **uživatele**
	100 – 199	Parametry pro speciální funkce TNC
	200 – 1199	Parametry pro cykly HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parametry pro cykly výrobce stroje nebo jiných výrobců
	1400 – 1499	Parametry pro cykly aktivní jako CALL od výrobce stroje nebo jiných výrobců
	1500 – 1599	Parametry pro cykly aktivní jako DEF od výrobce stroje nebo jiných výrobců
	1600 – 1999	Parametry pro **uživatele**
QL-parametry		**Parametry působí pouze místně, v rámci programu**
	0 – 499	Parametry pro **uživatele**
QR-parametry		**Parametry působí trvale (permanentně) na všechny programy v paměti TNC, i po výpadku napájení**
	0 – 499	Parametry pro **uživatele**

Navíc máte k dispozici parametry **QS** (**S** znamená String – textový řetězec), s nimiž můžete na TNC také zpracovávat texty.

Druh parametru	Rozsah parametru	Význam
QS-parametry		**Parametry působí na všechny programy v paměti TNC**
	0 – 99	Parametry pro **uživatele**
	100 – 199	Parametry pro systémové informace TNC, které čtou NC-programy uživatele nebo cykly
	200 – 1199	Parametry pro cykly HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parametry, které slouží ke zpětným hlášením NC-programu během cyklů výrobce stroje nebo jiných výrobců
	1400 – 1599	Parametry pro cykly výrobce stroje nebo jiných výrobců
	1600 – 1999	Parametry pro **uživatele**

Největší možnou bezpečnost vašich aplikací ve vašem NC-programu dosáhnete používáním pouze rozsahů parametrů, které jsou uživateli doporučené.

Přitom si uvědomte, že uváděné používání rozsahu parametrů od fy HEIDENHAIN je doporučené, ale nelze ho zaručit.

Funkce výrobce stroje, popř. jiných výrobců mohou i tak vést k překrývání s NC-programem uživatele! Informujte se ve vaší příručce ke stroji, příp. v dokumentaci jiných výrobců.

Programování: Q-Parametry

9.1 Princip a přehled funkcí

Programovací pokyny

Q-parametry a číselné hodnoty smíte v programu zadávat smíšeně.

Q-parametrům můžete přiřazovat číselné hodnoty od -999 999 999 do +999 999 999. Rozsah zadávání je omezen na maximálně 16 znaků, z toho je až 9 míst před desetinnou čárkou. Interně může TNC počítat s číselnou hodnotou až do velikosti 10^{10}.

Parametrům **QS** můžete přiřadit maximálně 255 znaků.

TNC přiřazuje některým Q a QS-parametrům samočinně stále stejná data, například Q-parametru **Q108** aktuální rádius nástroje, viz " Předobsazené Q-parametry", Stránka 335.

TNC ukládá číselné hodnoty interně v binárním číselném formátu (norma IEEE 754). Kvůli používání tohoto normovaného formátu nelze některá desetinná čísla binárně znázornit přesně na 100% (chyba zaokrouhlování). Uvědomte si tuto okolnost zvláště tehdy, když používáte vypočítaný obsah Q-parametrů v příkazech ke skokům nebo polohování.

Vyvolání funkcí Q-parametrů

Zatímco zadáváte program obrábění, stiskněte klávesu Q (v políčku pro číselná zadání a volbu osy pod klávesou +/-). TNC pak nabídne následující softtlačítka:

Softtlačítko	Skupina funkcí	Stránka
Základní funkce	Základní matematické funkce	293
Úhlové funkce	Úhlové funkce	295
Skok	Rozhodování když/pak, skoky	297
Zvláštní funkce	Ostatní funkce	300
Postup	Přímé zadávání vzorců	320
Vzorec obrysu	Funkce pro obrábění složitých obrysů	Viz Příručka uživatele cyklů

Když definujete nebo přiřadíte Q-parametry, ukáže TNC softtlačítka Q, QL a QR. Těmito softtlačítky zvolte nejdříve požadovaný typ parametru a poté zadejte číslo parametru.

Pokud jste připojili klávesnicí USB, tak můžete po stisku klávesy Q přímo otevřít dialog k zadávání vzorců.

9.2 Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot

Použití

S Q-parametrickou funkcí **D0: PŘIŘAZENÍ** můžete Q-parametrům přiřazovat číselné hodnoty. Pak použijete v programu obrábění namísto číselné hodnoty Q-parametr.

Příklad NC-bloků

N150 D00 Q10 P01 +25 *	Přiřazení
...	Q10 obdrží hodnotu 25
N250 G00 X +Q10 *	Odpovídá G00 X +25

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

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

Příklad: Válec s Q-parametry

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

9.3 Popis obrysů pomocí matematických funkcí

Použití

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

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

Přehled

Softtlačítko	Funkce
D0 X = Y	**D00**: PŘIŘAZENÍ např. **D00 Q5 P01 +60 *** Hodnotu přiřadit přímo
D1 X + Y	**D01**: SOUČET např. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Vytvoření a přiřazení součtu dvou hodnot
D2 X - Y	**D02**: ODEČTENÍ např. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** Vytvoření a přiřazení rozdílu dvou hodnot
D3 X * Y	**D03**: NÁSOBENÍ např. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** Vytvoření a přiřazení součinu dvou hodnot
D4 X / Y	**D04**: DĚLENÍ např. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Vytvoření a přiřazení podílu dvou hodnot **Zakázáno:** Dělení nulou!
D5 Odmocnina	**D05**: ODMOCNINA např. **D05 Q50 P01 4 *** Odmocnit číslo a přiřadit ho **Zakázáno:** Odmocnina ze záporného čísla!

Vpravo od znaku „=“ můžete zadat:

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

Všechny Q-parametry a číselné hodnoty v rovnicích můžete opatřit znaménky.

Programování základních aritmetických operací

Příklad 1

Q

- Volba funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu **Q**

Základní funkce

- Volba základních matematických funkcí: stiskněte softklávesu **ZÁKLADNÍ FCE.**

FN0 X = Y

- Volba funkce Q-parametru PŘIŘAZENÍ: stiskněte softklávesu **D0 X = Y**

ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?

ENT

- zadejte **12**(číslo Q-parametru) a potvrďte je klávesou **ENT**.

1. HODNOTA NEBO PARAMETR?

ENT

- **10** zadejte: Q5 přiřadit hodnotu 10 a potvrďte klávesou **ENT**.

Příklad 2

Q

- Volba funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu **Q**

Základní funkce

- Volba základních matematických funkcí: stiskněte softklávesu **ZÁKLADNÍ FCE.**

FN3 X * Y

- Volba funkce Q-parametru NÁSOBENÍ: stiskněte softklávesu **D3 X * Y**

ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?

ENT

- **12**(Zadejte číslo Q-parametru) a potvrďte je klávesou **ENT**.

1. HODNOTA NEBO PARAMETR?

ENT

- **Q5** zadejte jako první hodnotu a potvrďte klávesou **ENT**.

2. HODNOTA NEBO PARAMETR?

ENT

- **7** zadejte jako druhou hodnotu a potvrďte klávesou **ENT**.

Programové bloky v TNC

```
N17 D00 Q5 P01 +10 *
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *
```

9.4 Úhlové funkce

Definice

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
- b třetí strana (odvěsna).

Z tangens může TNC zjistit úhel:
α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Příklad:
a = 25 mm
b = 50 mm
α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°
Navíc platí:
$a^2 + b^2 = c^2$ (kde $a^2 = a \times a$)
$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programování úhlových funkcí

Úhlové funkce se objeví po stisknutí softklávesy **ÚHLOVÉ FUNKCE** TNC ukáže softtlačítka v následující tabulce.

Softtlačítko	Funkce
D6 SIN(X)	**D06**: SINUS např. **D06 Q20 P01 -Q5 *** Určit a přiřadit sinus úhlu ve stupních (°)
FN7 COS(X)	**D07**: CONUS např. **D07 Q21 P01 -Q5 *** Určit a přiřadit cosinus úhlu ve stupních (°)
D8 X LEN Y	**D08**: ODMOCNINA ZE SOUČTU ČTVERCŮ např. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** Vytvoření délky ze dvou hodnot a její přiřazení
D13 X ANG Y	**D13**: ÚHEL např. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *** Určení a přiřazení úhlu pomocí arctg ze dvou stran nebo sin a cos úhlu (0 < úhel < 360°)

9.5 Výpočty kruhu

Použití

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

Použití: tyto funkce můžete využít např. tehdy, když chcete pomocí programovatelné snímací funkce určit polohu a velikost otvoru nebo roztečné kružnice.

Softtlačítko	Funkce
D23 Kružnice ze 3 bodů	FN23: Zjištění DAT KRUHU ze tří bodů kruhu např. **D23 Q20 P01 Q30**

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

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

Softtlačítko	Funkce
D24 Kružnice ze 4 bodů	FN24: Zjištění DAT KRUHU ze čtyř bodů kruhu např. **D24 Q20 P01 Q30**

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

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

Pamatujte na to, že funkce **D23** a **D24** kromě výsledkových parametrů automaticky přepisují i dva následující parametry.

9.6 Rozhodování když/pak s Q-parametry

Použití

Při rozhodování když/pak (implikaci) porovnává TNC jeden Q-parametr s jiným Q-parametrem nebo číselnou hodnotou. Pokud je podmínka splněna, pak pokračuje TNC v obráběcím programu na LABEL (návěští), které je naprogramované za podmínkou (LABEL viz "Označování podprogramů a částí programu", Stránka 268). Není-li podmínka splněna, pak provede TNC následující blok.

Pokud chcete vyvolat jiný program jako podprogram, pak naprogramujte za LABEL jeho vyvolání %.

Nepodmíněné skoky

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

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Programování rozhodování když/pak

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

Softtlačítko	Funkce
D9 IF X EQ Y GOTO	**D09**: JE-LI ROVNO, SKOK např. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 “UPCAN25“ *** Jsou-li si obě hodnoty nebo oba parametry rovny, pak skok na zadané návěští
D10 IF X NE Y GOTO	**D09**: NENÍ-LI ROVNO, SKOK např. . FN 10: **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Nejsou-li si obě hodnoty nebo oba parametry rovny, pak skok na zadané návěští
D11 IF X GT Y GOTO	**D11**: JE-LI VĚTŠÍ, SKOK např. . **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 *** Je-li první hodnota nebo parametr větší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěští
D12 IF X LT Y GOTO	**D11**: JE-LI MENŠÍ, SKOK např. . **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 “ANYNAME“ *** Je-li první hodnota nebo parametr menší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěští

9.7 Kontrola a změna Q-parametrů

Postup

Q-parametry můžete kontrolovat a také měnit ve všech provozních režimech.

- Případně zrušte provádění programu (například stiskněte externí tlačítko STOP a softklávesu **INTERNÍ STOP**) či zastavte test programu

- Vyvolání funkcí Q-parametrů: Stiskněte softklávesu **Q INFO**, případně klávesu **Q**.
- TNC ukáže seznam všech parametrů a příslušných aktuálních hodnot. Zvolte směrovými klávesami nebo klávesou **GOTO** požadovaný parametr.
- Chcete-li změnit hodnotu, stiskněte softklávesu **EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE**, zadejte novou hodnotu a potvrďte ji klávesou **ENT**
- Nechcete-li hodnotu měnit, pak stiskněte softklávesu **AKTUÁLNÍ HODNOTU** nebo ukončete dialog stisknutím klávesy **END**

Parametry používané TNC v cyklech nebo interně používané parametry mají komentář.

Přejete-li si zkontrolovat nebo změnit lokální, globální nebo textový parametr, tak stiskněte softklávesu **ZOBRAZIT PARAMETRY Q QL QW QS**. TNC pak zobrazí příslušný typ parametru. Předtím popsané funkce platí také.

Ve všech režimech (s výjimkou režimu **Programování**) si můžete nechat ukázat Q-parametry také v přídavném zobrazení stavu.

- Případně zrušte provádění programu (například stiskněte externí tlačítko STOP a softklávesu **INTERNÍ STOP**) či zastavte test programu

- Vyvolejte lištu softtlačítek pro rozdělení obrazovky

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

- Zvolte softtlačítko **STAV Q-PARAM.**

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

Zobrazení na kartě **QPARA** vždy obsahuje osm míst za desetinnou čárkou. Výsledek Q1 = COS89.999 ukáže řízení např. jako 0,00001745. Příliš velké nebo malé hodnoty řízení ukáže v exponenciálním tvaru. Výsledek Q1 = COS 89.999 * 0.001 ukáže řízení jako +1.74532925e-08, kde e-08 znamená koeficient 10^{-8}.

9.8 Přídavné funkce

Přehled

Přídavné funkce se objeví po stisknutí softklávesy **PŘÍDAVNÉ FUNKCE**. TNC zobrazí následující softtlačítka:

Softtlačítko	Funkce	Stránka
D14 CHYBA =	**D14** Výpis chybových hlášení	301
D16 F-PRINT	**D16** Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů	305
D18 čtení syst. dat	**D18** Čtení systémových dat	309
D19 PLC=	**D19** Předání hodnot do PLC	318
D20 čekej na	**D20** Synchronizace NC a PLC	318
D29 PLC LIST=	**D29** Předání až osmi hodnot do PLC	319
D37 EXPORT	**D37** Exportovat lokální Q-parametry nebo QS-parametry do volajícího programu	319
D26 OTEVRIT TABULKU	**D26** Otevření volně definovatelné tabulky	381
D27 ZAPIS DO TABULKY	**D27** Zapsat do volně definovatelné tabulky	382
D28 CTENI TABULKY	**D28** Číst z volně definovatelné tabulky	383

D14 – Výpis chybových hlášení

Pomocí funkce **D14** můžete nechat programem vypsat chybová hlášení, která jsou předprogramována od výrobce stroje, případně od firmy HEIDENHAIN: pokud TNC narazí při chodu programu nebo testování programu na blok s **D14**, tak přeruší chod a vydá hlášení. Potom musíte program znovu odstartovat. Čísla chyb: viz tabulka

Rozsah čísel chyb	Standardní dialog
0 ... 999	Dialog specifický pro daný stroj
1000 ... 1199	Interní chybová hlášení (viz tabulku vpravo)

Příklad NC-bloku

TNC má vypsat hlášení, které je uloženo pod číslem chyby 1000

```
N180 D14 P01 1000 *
```

Chybová hlášení předvolená fou HEIDENHAIN

Číslo chyby	Text
1000	Vřeteno?
1001	Chybí osa nástroje
1002	Rádius nástroje je příliš malý
1003	Rádius nástroje je příliš velký
1004	Pracovní rozsah překročen
1005	Výchozí poloha chybná
1006	NATOČENÍ není dovoleno
1007	ZMĚNA MĚŘÍTKA není dovolena
1008	ZRCADLENÍ není dovoleno
1009	POSUNUTÍ není dovoleno
1010	Chybí posuv
1011	Chybná vstupní hodnota
1012	Chybné znaménko
1013	Úhel není dovolen
1014	Bod dotyku není dosažitelný
1015	Příliš mnoho bodů
1016	Rozporné zadání
1017	CYKLUS je neúplný
1018	Chybně definovaná rovina
1019	Programována chybná osa
1020	Chybné otáčky
1021	Korekce rádiusu není definována
1022	Zaoblení není definováno
1023	Rádius zaoblení příliš velký
1024	Není definován start programu

Číslo chyby	Text
1025	Příliš hluboké vnořování
1026	Chybí vztah úhlu
1027	Není definován obráběcí cyklus
1028	Příliš malá šířka drážky
1029	Příliš malá kapsa
1030	Q202 není definován
1031	Q205 není definován
1032	Q218 zadat větší než Q219
1033	CYCL 210 není dovolen
1034	CYCL 211 není dovolen
1035	Q220 je příliš veliký
1036	Q222 zadat větší než Q223
1037	Q244 zadat větší než 0
1038	Q245 zadat různý od Q246
1039	Zadat rozsah úhlu < 360°
1040	Q223 zadat větší než Q222
1041	Q214: 0 není povolena
1042	Není definován směr pojezdu
1043	Není aktivní žádná tabulka nulových bodů
1044	Chyba polohy: střed 1. osy
1045	Chyba polohy: střed 2. osy
1046	Díra příliš malá
1047	Díra příliš velká
1048	Čep příliš malý
1049	Čep příliš velký
1050	Příliš malá kapsa: opravit 1.A.
1051	Příliš malá kapsa: opravit 2.A.
1052	Kapsa je příliš velká: zmetek 1.A.
1053	Kapsa je příliš velká: zmetek 2.A.
1054	Čep je příliš malý: zmetek 1.A.
1055	Čep je příliš malý: zmetek 2.A.
1056	Čep je příliš velký: opravit 1.A.
1057	Čep je příliš velký: opravit 2.A.
1058	TCHPROBE 425: chyba max. rozměru
1059	TCHPROBE 425: chyba min. rozměru
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

Číslo chyby	Text
1064	Není definována osa měření
1065	Překročena tolerance zlomení nástroje
1066	Q247 zadat různý od 0
1067	Hodnotu Q247 zadat větší než 5
1068	Tabulka nulových bodů?
1069	Druh frézování Q351 zadat různý od 0
1070	Zmenšit hloubku závitu
1071	Provést kalibraci
1072	Tolerance překročena
1073	Předvýpočet a start z bloku N je aktivní
1074	ORIENTACE není dovolena
1075	3D-ROT není dovoleno
1076	3D-ROT aktivovat
1077	Zadat hloubku zápornou
1078	Q303 v měřicím cyklu není definováno!
1079	Osa nástroje není povolena
1080	Vypočítaná hodnota je chybná
1081	Měřicí body jsou rozporné
1082	Bezpečná výška špatně zadána
1083	Hloubka zanoření je rozporná
1084	Nedovolený cyklus obrábění
1085	Řádek je chráněn proti zápisu
1086	Přídavek je větší než hloubka
1087	Není definován vrcholový úhel
1088	Rozporuplná data
1089	Poloha drážky 0 není povolena
1090	Zadat přísuv různý od 0
1091	Přepnutí Q399 není povoleno
1092	Nástroj není definován
1093	Číslo nástroje není povoleno
1094	Název nástroje není povolen
1095	Volitelný software není aktivní
1096	Restore (Obnovení) kinematiky není možné
1097	Funkce není dovolena
1098	Rozměry polotovaru jsou rozporné
1099	Měřicí poloha není dovolena
1100	Přístup do kinematiky není možný
1101	Měřicí pozice není v rozsahu pojezdu
1102	Kompenzace presetu není možná

Číslo chyby	Text
1103	Rádius nástroje je příliš velký
1104	Způsob zanoření není možný
1105	Úhel zanoření je špatně definován
1106	Úhel otevření není definován
1107	Šířka drážky je příliš velká
1108	Koeficienty změny měřítka nejsou stejné
1109	Nekonzistentní data nástroje

D16 – Formátovaný výstup textů a Q-parametrů

Pomocí **D16** můžete také z NC-programu vydávat na obrazovku různá hlášení. Tato hlášení TNC zobrazí v pomocném okně.

Funkcí **D16** můžete formátovaně vydat hodnoty Q-parametrů a texty. Pokud tyto hodnoty vydáte, uloží TNC data do souboru, který nadefinujete v bloku **D16**. Maximální velikost výstupního souboru činí 20 kB.

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: %02d.%02d.%04d“,DAY,MONTH,YEAR4;

“ČAS: %02d:%02d:%02d“,HOUR,MIN,SEC;

“POČET MĚŘENÝCH HODNOT: = 1“;

“X1 = %9.3LF“, Q31;

“Y1 = %9.3LF“, Q32;

“Z1 = %9.3LF“, Q33;

K vytvoření textového souboru využijte následující formátovací funkce:

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

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

Klíčové slovo (heslo)	Funkce
CALL_PATH	Vypíše název cesty NC-programu, na které se nachází funkce FN16. Příklad: "Měřicí program: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Uzavře soubor, do kterého zapisujete pomocí FN16. Příklad: M_CLOSE;
M_APPEND	Připojí protokol při novém vydání ke stávajícímu protokolu. Příklad: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Připojuje protokol při novém vydání ke stávajícímu protokolu, až se překročí maximální uvedená velikost souboru v kilobytech (kB). Příklad: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Přepíše protokol novým vydáním. Příklad: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Text vydávat jen u dialogu v angličtině
L_GERMAN	Text vydávat jen u dialogu v němčině
L_CZECH	Text vydávat jen u dialogu v češtině
L_FRENCH	Text vydávat jen u dialogu v francouzštině
L_ITALIAN	Text vydávat jen u dialogu v italštině
L_SPANISH	Text vydávat jen u dialogu v španělštině
L_SWEDISH	Text vydávat jen u dialogu v švédštině
L_DANISH	Text vydávat jen u dialogu v dánštině
L_FINNISH	Text vydávat jen u dialogu v finštině
L_DUTCH	Text vydávat jen u dialogu v holandštině
L_POLISH	Text vydávat jen u dialogu v polštině
L_PORTUGUE	Text vydávat jen u dialogu v portugalštině
L_HUNGARIA	Text vydávat jen u dialogu v maďarštině
L_SLOVENIAN	Text vydávat jen u dialogu v slovinštině
L_ALL	Text vypisovat nezávisle na jazyku dialogu

Klíčové slovo (heslo)	Funkce
HOUR	Počet hodin z reálného času
MIN	Počet minut z reálného času
SEC	Počet sekund z reálného času
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 D16 k aktivaci výstupu:

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

TNC pak vytvoří soubor PROT1.TXT:

MĚŘICÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLO - TĚŽIŠTĚ
DATUM: 27.09.2014
ČAS: 08:56:34
POČET MĚŘENÝCH HODNOT: = 1
X1 = 149,360
Y1 = 25,509
Z1 = 37,000

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

Pokud v programu použijete **D16** vícekrát, pak TNC uloží všechny texty do souboru, který jste definovali ve funkci **D16**. Výpis souboru následuje teprve poté, až TNC načte blok , nebo když stisknete tlačítko NC-stop nebo když soubor uzavřete funkcí .

V bloku **D16** programujte formátový soubor a protokolový soubor vždy s příslušnou příponou souboru.

Zadáte-li jako jméno cesty protokolového (deníkového) souboru pouze název souboru, pak TNC uloží soubor protokolu do toho adresáře (složky), v němž je uložen NC-program s funkcí **D16**.

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

Vydávání hlášení na obrazovku

Funkci **D16** můžete také využít k zobrazování libovolných hlášení od NC-programu v pomocném okně na obrazovce TNC. Tak lze jednoduše ukázat i delší nápovědné texty na libovolném místě v programu takovým způsobem, že obsluha na to musí reagovat. Můžete vydávat i obsahy Q-parametrů, pokud soubor popisu protokolu obsahuje příslušné pokyny.

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

```
N90 D16 P01 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:

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

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

Externí vydávání hlášení

Pomocí funkce **D16** můžete soubory protokolu ukládat také externě.

Zadejte do **D16**kompletní název cílové cesty:

```
N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

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

D18 – čtení systémových dat

Pomocí funkce **D18** 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	Rejstřík	Význam
Informace o programu, 10	3	-	Číslo aktivního obráběcího cyklu
	103	Číslo Q-parametru	Je relevantní uvnitř NC-cyklů; pro zjištění zda Q-parametr uvedený pod IDX byl explicitně uveden v příslušném CYCLE DEF.
Skokové adresy systému, 13	1	-	Návěští, na které skočí M2/M30, namísto ukončení aktuálního programu hodnota = 0: M2/M30 působí normálně
	2	-	Návěští, na které se skočí při FN14: ERROR s reakcí NC-CANCEL, namísto přerušení programu s chybou. ERROR (CHYBA) s reakcí NC-CANCEL (NC-ZRUŠIT) namísto přerušení programu s chybou. Číslo chyby naprogramované v příkazu FN14 se může přečíst pod ID992 NR14. Hodnota = 0: FN14 působí normálně.
	3	-	Návěští, na které se skočí při interní chybě serveru (SQL, PLC, CFG), namísto přerušení programu s chybou. Hodnota = 0: chyba serveru působí normálně.
Stav stroje, 20	1	-	Číslo aktivního nástroje
	2	-	Číslo připraveného nástroje
	3	-	Aktivní osa nástroje 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Programované otáčky vřetena
	5	-	Aktivní stav vřetena: -1=nedefinovaný, 0=M3 aktivní, 1=M4 aktivní, 2=M5 po M3, 3=M5 po M4
	7	-	Převodový stupeň
	8	-	Stav chladicí kapaliny: 0 = vypnuto, 1 = zapnuto
	9	-	Aktivní posuv
	10	-	Index připraveného nástroje
	11	-	Index aktivního nástroje
Údaje o kanálu, 25	1	-	Číslo kanálu

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
Parametr cyklu, 30	1	-	Bezpečná vzdálenost aktivního obráběcího cyklu
	2	-	Hloubka vrtání/frézování aktivního obráběcího cyklu
	3	-	Hloubka přísuvu aktivního obráběcího cyklu
	4	-	Posuv přísuvu na hloubku aktivního obráběcího cyklu
	5	-	První délka strany cyklu pravoúhlé kapsy
	6	-	Druhá délka strany cyklu pravoúhlé kapsy
	7	-	První délka strany cyklu drážky
	8	-	Druhá délka strany cyklu drážky
	9	-	Rádius cyklu kruhové kapsy
	10	-	Posuv při frézování aktivního obráběcího cyklu
	11	-	Smysl otáčení aktivního obráběcího cyklu
	12	-	Časová prodleva aktivního obráběcího cyklu
	13	-	Stoupání závitu v cyklu 17, 18
	14	-	Přídavek na dokončení aktivního obráběcího cyklu
	15	-	Úhel vyhrubování aktivního obráběcího cyklu
	21	-	Snímací úhel
	22	-	Snímací dráha
	23	-	Posuv při snímání
Modální stav, 35	1	-	Kótování: 0 = absolutní (G90) 1 = inkrementální (G91)
Údaje o tabulkách SQL, 40	1	-	Kód výsledku posledního příkazu SQL
Data z tabulky nástrojů, 50	1	Č. nástroje	Délka nástroje
	2	Č. nástroje	Rádius nástroje
	3	Č. nástroje	Rádius nástroje R2
	4	Č. nástroje	Přídavek na délku nástroje DL
	5	Č. nástroje	Přídavek na rádius nástroje DR
	6	Č. nástroje	Přídavek na rádius nástroje DR2
	7	Č. nástroje	Nástroj blokován (0 nebo 1)
	8	Č. nástroje	Číslo sesterského nástroje

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
	9	Č. nástroje	Maximální životnost TIME1
	10	Č. nástroje	Maximální životnost TIME2
	11	Č. nástroje	Aktuální čas nasazení CUR. TIME
	12	Č. nástroje	PLC-stav
	13	Č. nástroje	Maximální délka břitu LCUTS
	14	Č. nástroje	Maximální úhel zanoření ANGLE
	15	Č. nástroje	TT: Počet břitů CUT
	16	Č. nástroje	TT: Tolerance opotřebení délky LTOL
	17	Č. nástroje	TT: Tolerance opotřebení rádiusu RTOL
	18	Č. nástroje	TT: Směr otáčení DIRECT (0=kladný / -1=záporný)
	19	Č. nástroje	TT: Přesazení roviny R-OFFS
	20	Č. nástroje	TT: Přesazení délky L-OFFS
	21	Č. nástroje	TT: Tolerance zlomení délky LBREAK
	22	Č. nástroje	TT: Tolerance zlomení rádiusu RBREAK
	23	Č. nástroje	Hodnota PLC
	25	Č. nástroje	Středové přesazení dotykového hrotu ve vedlejší ose CAL-OF_2
	26	Č. nástroje	Úhel vřetena při kalibraci CAL-ANG
	27	Č. nástroje	Typ nástroje pro tabulku pozic
	28	Č. nástroje	Maximální otáčky NMAX
	32	Č. nástroje	Vrcholový úhel T-ANGLE
	34	Č. nástroje	Odjezd povolen LIFTOFF (0=Ne / 1=Ano)
	35	Č. nástroje	Tolerance opotřebení rádiusu R2TOL
	37	Č. nástroje	Příslušná řádka v tabulce dotykové sondy
	38	Č. nástroje	Časový údaj posledního použití
Data z tabulky pozic, 51	1	Místo č.	Číslo nástroje
	2	Místo č.	Speciální nástroj: 0 = ne, 1 = ano
	3	Místo č.	Pevná pozice: 0 = ne, 1 = ano
	4	Místo č.	Blokovaná pozice: 0 = ne, 1 = ano
	5	Místo č.	PLC-stav
Místo nástroje, 52	1	Č. nástroje	Číslo místa P
	2	Č. nástroje	Číslo v zásobníku

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
Přímo po TOOL CALL programované hodnoty, 60	1	-	Číslo nástroje T
	2	-	Aktivní osa nástroje 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Otáčky vřetena S
	4	-	Přídavek na délku nástroje DL
	5	-	Přídavek na rádius nástroje DR
	6	-	Automatické TOOL CALL 0 = Ano, 1 = Ne
	7	-	Přídavek na rádius nástroje DR2
	8	-	Index nástroje
	9	-	Aktivní posuv
Přímo po TOOL DEF programované hodnoty, 61	1	-	Číslo nástroje T
	2	-	Délka
	3	-	Rádius
	4	-	Rejstřík
	5	-	Data nástroje naprogramovaná v TOOL DEF 1 = Ano, 0 = Ne
Aktivní korekce nástroje, 200	1	1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 = s přídavkem a přídavek z TOOL CALL	Aktivní rádius
	2	1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 = s přídavkem a přídavek z TOOL CALL	Aktivní délka
	3	1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 = s přídavkem a přídavek z TOOL CALL	Rádius zaoblení R2

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
Aktivní transformace, 210	1	-	Základní natočení – ruční provozní režim
	2	-	Programované natočení cyklem 10
	3	-	Aktivní osa zrcadlení
			0: zrcadlení není aktivní
			+1: zrcadlení osy X
			+2: zrcadlení osy Y
			+4: zrcadlení osy Z
			+64: zrcadlení osy U
			+128: zrcadlení osy V
			+256: zrcadlení osy W
			Kombinace = součet jednotlivých os
	4	1	Aktivní koeficient změny měřítka osy X
	4	2	Aktivní koeficient změny měřítka osy Y
	4	3	Aktivní koeficient změny měřítka osy Z
	4	7	Aktivní koeficient změny měřítka osy U
	4	8	Aktivní koeficient změny měřítka osy V
	4	9	Aktivní koeficient změny měřítka osy W
	5	1	3D-ROT osa A
	5	2	3D-ROT osa B
	5	3	3D-ROT osa C
	6	-	Aktivní/neaktivní (-1/0) naklopení roviny obrábění v některém provozním režimu Provádění programu
	7	-	Aktivní/neaktivní (-1/0) naklopení roviny obrábění v některém ručním provozním režimu
Aktivní posunutí nulového bodu, 220	2	1	Osa X
		2	Osa Y
		3	Osa Z
		4	Osa A
		5	Osa B
		6	Osa C
		7	Osa U
		8	Osa V
		9	Osa W

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
Rozsah pojezdu, 230	2	1 až 9	Záporný softwarový koncový vypínač osy 1 až 9
	3	1 až 9	Kladný softwarový koncový vypínač osy 1 až 9
	5	-	Softwarový koncový vypínač Zap nebo Vyp: 0 = Zap, 1 = Vyp
Cílová poloha v REF-systému, 240	1	1	Osa X
		2	Osa Y
		3	Osa Z
		4	Osa A
		5	Osa B
		6	Osa C
		7	Osa U
		8	Osa V
		9	Osa W
Aktuální poloha v aktivním souřadném systému, 270	1	1	Osa X
		2	Osa Y
		3	Osa Z
		4	Osa A
		5	Osa B
		6	Osa C
		7	Osa U
		8	Osa V
		9	Osa W

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
Spínací dotyková sonda TS, 350	50	1	Typ dotykové sondy
		2	Řádka v tabulce dotykové sondy
	51	-	Účinná délka
	52	1	Účinný rádius kuličky
		2	Rádius zaoblení
	53	1	Přesazení středu (hlavní osa)
		2	Přesazení středu (vedlejší osa)
	54	-	Úhel orientace vřetena ve stupních (středové přesazení)
	55	1	Rychloposuv
		2	Měřicí posuv
	56	1	Maximální dráha měření
		2	Bezpečná vzdálenost
	57	1	Orientace vřetena je možná: 0 = ne, 1 = ano
		2	Úhel orientace vřetena
Stolní dotyková sonda TT	70	1	Typ dotykové sondy
		2	Řádka v tabulce dotykové sondy
	71	1	Střed hlavní osy (REF-systém)
		2	Střed vedlejší osy (REF-systém)
		3	Střed osy nástroje (REF-systém)
	72	-	Rádius kotoučku
	75	1	Rychloposuv
		2	Měřicí posuv při stojícím vřetenu
		3	Měřicí posuv při rotujícím vřetenu
	76	1	Maximální dráha měření
		2	Bezpečná vzdálenost pro měření délek
		3	Bezpečná vzdálenost pro měření rádiusu
	77	-	Otáčky vřetena
	78	-	Směr snímání

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
Vztažný bod z cyklu dotykové sondy, 360	1	1 až 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Poslední vztažný bod ručního cyklu dotykové sondy, popř. poslední dotykový bod z cyklu 0 bez korekce délky sondy, ale s korekcí rádiusu sondy (souřadný systém obrobku).
	2	1 až 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Poslední vztažný bod ručního cyklu dotykové sondy, popř. poslední dotykový bod z cyklu 0 bez korekce délky a rádiusu sondy (souřadný systém stroje).
	3	1 až 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Výsledek měření cyklů 0 a 1 dotykové sondy, bez korekce rádiusu a délky sondy.
	4	1 až 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Poslední vztažný bod ručního cyklu dotykové sondy, popř. poslední dotykový bod z cyklu 0 bez korekce délky a rádiusu sondy (souřadný systém obrobku).
	10	-	Orientace vřetena
Hodnota z aktivní tabulky nulových bodů v aktivním souřadném systému, 500	Řádek	Sloupec	Přečíst hodnoty
Základní transformace, 507	Řádek	1 až 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Přečíst základní transformaci předvolby
Osový ofset, 508	Řádek	1 až 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Přečíst osový offset předvolby
Aktivní předvolba, 530	1	-	Přečíst číslo aktivní předvolby
Přečíst data aktuálního nástroje, 950	1	-	Délka nástroje L
	2	-	Rádius nástroje R
	3	-	Rádius nástroje R2
	4	-	Přídavek na délku nástroje DL
	5	-	Přídavek na rádius nástroje DR
	6	-	Přídavek na rádius nástroje DR2
	7	-	Nástroj zablokován TL 0 = Není zablokovaný, 1 = Zablokovaný
	8	-	Číslo sesterského nástroje RT
	9	-	Maximální životnost TIME1
	10	-	Maximální životnost TIME2
	11	-	Aktuální čas nasazení CUR. TIME
	12	-	PLC-stav

Jméno skupiny, ID-č.	Číslo	Rejstřík	Význam
	13	-	Maximální délka břitu LCUTS
	14	-	Maximální úhel zanoření ANGLE
	15	-	TT: Počet břitů CUT
	16	-	TT: Tolerance opotřebení délky LTOL
	17	-	TT: Tolerance opotřebení rádiusu RTOL
	18	-	TT: Směr otáčení DIRECT 0= Kladný, -1=Záporný
	19	-	TT: Přesazení roviny R-OFFS
	20	-	TT: Přesazení délky L-OFFS
	21	-	TT: Tolerance zlomení délky LBREAK
	22	-	TT: Tolerance zlomení rádiusu RBREAK
	23	-	Hodnota PLC
	24	-	Typ nástroje 0 = Fréza, 21 = Dotyková sonda
	27	-	Příslušná řádka v tabulce dotykové sondy
	32	-	Úhel špičky
	34	-	Lift off (zdvižení)
Cykly dotykové sondy, 990	1	-	Chování při najíždění: 0 = Standardní chování 1 = Účinný rádius, bezpečná vzdálenost nula
	2	-	0 = Vyp kontrola dotykové sondy 1 = Zap kontrola dotykové sondy
	4	-	0 = Dotykový hrot není vychýlený 1 = Dotykový hrot je vychýlený
	8	-	Aktuální úhel vřetena
Stav zpracování, 992	10	-	Předvýpočet a start z bloku N je aktivní 1 = Ano, 0 = Ne
	11	-	Fáze hledání
	14	-	Číslo poslední chyby FN14
	16	-	Je aktivní skutečné zpracování 1 = Zpracování, 2 = Simulace
	31	-	Korekce rádiusu v MDI při osově souběžných pojezdových blocích povolena 0 = nepovolena, 1 = povolena

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

```
N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3
```

D19 – Předání hodnot do PLC

> **!** Tuto funkci můžete použít pouze se souhlasem výrobce vašeho stroje!

Pomocí funkce **D19** můžete předat až dvě čísla nebo Q-parametry do PLC.

D20 – Synchronizace NC a PLC

> **!** Tuto funkci můžete použít pouze se souhlasem výrobce vašeho stroje!

Pomocí funkce **D20** můžete provést během provádění programu synchronizaci mezi NC a PLC. NC zastaví obrábění, dokud není splněna podmínka, kterou jste naprogramovali ve **D20**-bloku.

Funkci **SYNC** můžete používat vždy tehdy, když např. čtete pomocí **D18** systémová data, která vyžadují synchronizaci v reálném čase. TNC pak zastaví předběžný výpočet a provede následující NC-blok až tehdy, když také NC-program skutečně dosáhne tento blok.

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

```
N32 D20 SYNC
N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1
```

D29 – Předání hodnot do PLC

> **!** Tuto funkci můžete použít pouze se souhlasem výrobce vašeho stroje!

Pomocí funkce **D29** můžete do PLC předat až osm číselných hodnot nebo Q-parametrů.

D37 - EXPORT

> **!** Tuto funkci můžete použít pouze se souhlasem výrobce vašeho stroje!

Funkci **D37** potřebujete při psaní vlastních cyklů a když je chcete propojit s TNC.

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:

Softtlačítko	Spojovací funkce
+	**Součet** např. **Q10 = Q1 + Q5**
-	**Odečet** např. **Q25 = Q7 - Q108**
*	**Násobení** např. **Q12 = 5 * Q5**
/	**Dělení** např. **Q25 = Q1 / Q2**
(	**Úvodní závorka** např. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
)	**Koncová závorka** např. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
SQ	**Druhá mocnina (angl. square)** např. **Q15 = SQ 5**
SQRT	**Druhá odmocnina (angl. square root)** např. **Q22 = SQRT 25**
SIN	**Sinus úhlu** např. **Q44 = SIN 45**
COS	**Cosinus úhlu** např. **Q45 = COS 45**
TAN	**Tangens úhlu** např. **Q46 = TAN 45**
ASIN	**Arcus-Sinus** Inverzní funkce sinusu; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přepona např. **Q10 = ASIN 0,75**
ACOS	**Arcus-Cosinus** Inverzní funkce kosinusu; určení úhlu z poměru přilehlá odvěsna/přepona např. **Q11 = ACOS Q40**
ATAN	**Arcus-Tangens** Inverzní funkce tangens; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přilehlá odvěsna např. **Q12 = ATAN Q50**
^	**Umocňování hodnot** např. **Q15 = 3^3**
PI	**Konstanta PI (3,14159)** např. **Q15 = PI**

Softtlačítko	Spojovací funkce
LN	**Vytvoření přirozeného logaritmu (LN) čísla** Základ 2,7183 např. **Q15 = LN Q11**
LOG	**Vytvoření logaritmu čísla, základ 10** např. **Q33 = LOG Q22**
EXP	**Exponenciální funkce, 2,7183 na n-tou** např. **Q1 = EXP Q12**
NEG	**Negace hodnoty (vynásobení číslem -1)** např. **Q2 = NEG Q1**
INT	**Odříznutí desetinných míst** Vytvoření celého čísla např. **Q3 = INT Q42**
ABS	**Vytvoření absolutní hodnoty čísla** např. **Q4 = ABS Q22**
FRAC	**Odříznutí míst před desetinnou čárkou** Vytvoření zlomku např. **Q5 = FRAC Q23**
SGN	**Test znaménka čísla** např. **Q12 = SGN Q50** Je-li vrácená hodnota Q12 = 1: pak Q50 >= 0 Je-li vrácená hodnota Q12 = -1: pak Q50 < 0
%	**Výpočet modulové hodnoty (zbytku dělení)** např. **Q12 = 400 % 360** Výsledek: Q12 = 40

Výpočetní pravidla

Pro programování matematických vzorců platí následující pravidla:

Tečkové výpočty před čárkovými

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 krok výpočtu 5 * 3 = 15
2 krok výpočtu 2 * 10 = 20
3 krok výpočtu 15 + 20 = 35

nebo

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

1 krok výpočtu 10 na druhou = 100
2 krok výpočtu 3 na třetí = 27
3 krok výpočtu 100 – 27 = 73

Distributivní zákon

Distributivní zákon při výpočtech se závorkami
a * (b + c) = a * b + a * c

Příklad zadání

Výpočet úhlu pomocí arkus tangens z protilehlé odvěsny (Q12) a přilehlé odvěsny (Q13); výsledek přiřadit parametru Q25:

Q

▶ Zvolte zadání vzorce: stiskněte klávesu Q a softtlačítko VZOREC, nebo použijte rychlé zadání:

Postup

Q

▶ Stiskněte tlačítko Q na klávesnici ASCII.

ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?

ENT

▶ Zadejte **25** (číslo parametru) a stiskněte klávesu **ENT** .

▷

▶ Přepínejte lišty softtlačítek a zvolte funkci arkus tangens.

ATAN

◁

▶ Přepínejte lišty softtlačítek a otevřete závorku.

(

Q

▶ Zadejte **12** (číslo Q-parametru).

/

▶ Zvolte dělení.

Q

▶ Zadejte **13** (číslo Q-parametru).

)

▶ Uzavřete závorku a ukončete zadávání vzorce.

END

Příklad NC-bloku

```
N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.10 Parametr s textovým řetězcem

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 **D16** pro přípravu proměnných protokolů.

Parametru řetězce můžete přiřadit posloupnost znaků (písmen, číslic, speciálních znaků, řídicích znaků a prázdných znaků) o délce až 255 znaků. Přiřazené, popř. načtené hodnoty, můžete níže uvedenými funkcemi také dále zpracovávat a kontrolovat. Stejně jako při programování s Q-parametry máte k dispozici celkem 2 000 QS-parametrů (viz "Princip a přehled funkcí", Stránka 288).

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

Softtlačítko	Funkce obsažené v ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ	Stránka
STRING	Přiřazení řetězcového parametru	325
	Řetězení parametrů řetězce	325
TOCHAR	Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru	326
SUBSTR	Kopírovat část řetězcového parametru	327

Softtlačítko	Funkce textových řetězců ve funkci POSTUP	Stránka
TONUMB	Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu	328
INSTR	Prověření řetězcového parametru	329
STRLEN	Zjištění délky řetězcového parametru	330
STRCOMP	Porovnání abecedního pořadí	331

Používáte-li funkci **ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ**, tak je výsledkem provedené výpočetní operace vždy řetězec. Používáte-li funkci **FORMEL** (VZOREC), tak je výsledkem provedené výpočetní operace vždy číselná hodnota.

Přiřazení řetězcového parametru

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

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Otevření menu funkcí

STRING FUNKCE
- Zvolte funkce textových řetězců

DECLARE STRING
- Zvolte funkci **DECLARE STRING** (DEKLAROVAT ŘETĚZEC)

Příklad NC-bloku

```
N30 DECLARE STRING QS10 = "OBROBEK"
```

Řetězení parametrů řetězce

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

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Otevření menu funkcí

STRING FUNKCE
- Zvolte funkce textových řetězců

ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ
- Zvolte funkci **ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ**
- Zadejte číslo parametru řetězce, do něhož 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 **ENT**
- Zadejte číslo parametru řetězce, v němž je uložen **druhý** částečný řetězec a potvrďte je klávesou **ENT**
- Postup opakujte, až máte zvolené všechny spojované části řetězce, klávesou **END** operaci ukončete

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

```
N37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Obsahy parametrů:

- **QS12**: **Obrobek**
- **QS13**: **Stav:**
- **QS14**: **Zmetek**
- **QS10**: **Obrobek Stav: Zmetek**

Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru

Funkcí **TOCHAR** převede TNC číselnou hodnotu do řetězcového parametru. Tímto způsobem můžete spojovat číselné hodnoty s proměnnými textovými řetězci.

SPEC FCT
- ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- ▶ Otevření menu funkcí

STRING FUNKCE
- ▶ Zvolte funkce textových řetězců

ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ
- ▶ Zvolte funkci **ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ**

TOCHAR
- ▶ Volba funkce pro převod číselné hodnoty do parametru řetězce
- ▶ Zadejte číslo nebo požadovaný parametr Q, který má TNC převést, klávesou ENT potvrďte
- ▶ Pokud to je požadováno, zadejte počet desetinných míst, který má TNC převést, klávesou **ENT** potvrďte
- ▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

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

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Kopírování části řetězcového parametru

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

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU
- Otevření menu funkcí

STRING FUNKCE
- Zvolte funkce textových řetězců

ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ
- Zvolte funkci **ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ**
- Zadejte číslo parametru, do něhož má TNC uložit kopírovaný řetězec znaků a potvrďte je klávesou **ENT**

SUBSTR
- Volba funkce pro vystřižení části řetězce
- Zadejte číslo parametru QS, z něhož chcete zkopírovat část řetězce, klávesou ENT potvrďte
- Zadejte číslo pozice, od níž se má část řetězce kopírovat, klávesou **ENT** potvrďte
- Zadejte počet znaků, které si přejete zkopírovat, klávesou **ENT** potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Uvědomte si, že první znak textového řetězce stojí interně na místě označeném s „0“.

Příklad: Z řetězcového parametru QS10 se má přečíst od třetího místa (BEG2) část řetězce dlouhá čtyři znaky (LEN4)

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu

Funkce **TONUMB** převede řetězcový parametr na číselnou hodnotu. Převáděná hodnota by měla obsahovat pouze čísla.

Převáděný QS-parametr smí obsahovat pouze číselné hodnoty, jinak TNC vydá chybové hlášení.

Q

- Zvolte funkce Q-parametrů

Postup

- Zvolte funkci **VZOREC**
- Zadejte číslo parametru, do něhož má TNC uložit číselnou hodnotu a potvrďte je klávesou **ENT**

◁

- Přepínejte lištu softtlačítek

TONUMB

- Zvolte funkci pro převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu
- Zadejte číslo parametru QS, který má TNC převést, klávesou **ENT** je potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: Řetězcový parametr QS11 převést na číselný parametr Q82

```
N37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Prověření řetězcového parametru

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

Q

- Zvolte funkce Q-parametrů

Postup

- Zvolte funkci **VZOREC**
- Zadejte číslo Q-parametru pro výsledek a potvrďte je klávesou **ENT** TNC uloží v parametru pozici, kde začíná hledaný text

◁

- Přepínejte lištu softtlačítek

INSTR

- Zvolte funkci pro kontrolu řetězcového parametru
- Zadejte číslo QS-parametru, v němž je uložen hledaný text a potvrďte je klávesou **ENT**
- Zadejte číslo QS-parametru, který má TNC prohledat, klávesou **ENT** potvrďte
- Zadejte číslo pozice, od níž má TNC řetězec prohledávat, klávesou **ENT** potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Uvědomte si, že první znak textového řetězce stojí interně na místě označeném s „0“.

Pokud TNC hledanou část řetězce nenajde, tak uloží celou délku prohledávaného řetězce (počítání zde začíná od 1) do parametru výsledku.

Pokud se hledaná část řetězce vyskytuje vícekrát, tak TNC vrátí první pozici, kde se část řetězce vyskytuje.

Příklad: Prohledat QS10 zda obsahuje text, uložený v parametru QS13. Hledání má začít od třetí pozice

```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Zjištění délky řetězcového parametru

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

Q

- Zvolte funkce Q-parametrů

Postup

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

◁

- Přepínejte lištu softtlačítek

STRLEN

- Volba funkce pro zjištění délky textu řetězcového parametru
- Zadejte číslo QS-parametru, jehož délku má TNC zjistit a klávesou ENT potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: Zjistit délku QS15

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Porovnání abecedního pořadí

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

Q

- Zvolte funkce Q-parametrů

Postup

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

◁

- Přepínejte lištu softtlačítek

STRCOMP

- Volba funkce pro porovnání parametrů řetězců
- Zadejte číslo prvního QS-parametru, který má TNC porovnat, klávesou ENT potvrďte
- Zadejte číslo druhého QS-parametru, který má TNC porovnat, klávesou ENT potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

TNC vrátí následující výsledek:

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

Příklad: Porovnání abecedního pořadí QS12 a QS14

```
N37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Čtení strojních parametrů

Funkcí **CFGREAD** můžete přečíst strojní parametry TNC jako číselné hodnoty nebo textové řetězce.

K přečtení strojního parametru musíte zjistit název parametru, objekt parametru a pokud je přítomen název skupiny a index v editoru konfigurace TNC:

Symbol	Typ	Význam	Příklad
	Klávesa	Název skupiny strojního parametru (pokud existuje)	CH_NC
	Subjekt	Objekt parametru (název začíná „**Cfg** ...“)	CfgGeoCycle
	Atribut	Název strojního parametru	displaySpindleErr
	Rejstřík	Index seznamu strojního parametru (pokud existuje)	[0]

Nacházíte-li se v editoru konfigurace uživatelských parametrů, můžete tam měnit znázornění stávajících parametrů. Se standardním nastavením se parametry zobrazují s krátkými, vysvětlujícími texty. Přejete-li si zobrazovat skutečné systémové názvy parametrů, stiskněte tlačítko pro rozdělení obrazovky a poté softklávesu **ZOBRAZIT SYSTÉMOVÉ NÁZVY**. Přejete-li si vrátit se zase do standardního náhledu, tak postupujte stejným způsobem.

Než se můžete dotazovat na strojní parametr funkcí **CFGREAD**, musíte každý QS-parametr definovat s atributem, subjektem a klíčem.

V dialogu funkce CFGREAD jsou žádány následující parametry:

- **KEY_QS**: Skupinový název (klíč) strojního parametru
- **TAG_QS**: Název objektu (entity) strojního parametru
- **ATR_QS**: Název (atribut) strojního parametru
- **IDX**: Index strojního parametru

Čtení textového řetězce strojního parametru

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

Q

- stiskněte klávesu **Q**

ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ

- Zvolte funkci **ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ**
- Zadejte číslo parametru textového řetězce, do něhož má TNC uložit strojní parametr a potvrďte je klávesou **ENT**
- Zvolte funkci CFGREAD
- Zadejte parametr textového řetězce pro klíč, entitu a atribut, s **ENT** potvrďte
- Případně zadejte číslo pro index nebo dialog přeskočte s NO ENT
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: Označení čtvrté osy číst jako textový řetězec

Nastavení parametrů v Konfiguračním editoru

Nastavení zobrazení (DisplaySettings)

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] až [5]

14 DECLARE STRINGQS11 = ""	Přiřazení parametru s textovým řetězcem ke klíči
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k subjektu
16 DECLARE STRINGQS13 = "AXISDISPLAYORDER"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k názvu parametru
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Přečtení strojních parametrů

Čtení číselné hodnoty strojního parametru

Uložit strojní parametr jako číselnou hodnotu do Q-parametru:

Q

- Zvolte funkce Q-parametrů

Postup

- Zvolte funkci VZOREC
- Zadejte číslo Q-parametru, do něhož má TNC uložit strojní parametr a potvrďte je klávesou **ENT**
- Zvolte funkci CFGREAD
- Zadejte parametr textového řetězce pro klíč, entitu a atribut, s **ENT** potvrďte
- Případně zadejte číslo pro index nebo dialog přeskočte s NO ENT
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: Číst koeficient překrytí jako Q-parametr

Nastavení parametrů v Konfiguračním editoru

Nastavení kanálu (ChannelSettings)

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

N10 DECLARE STRINGQS11 = "CH_NC"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem ke klíči
N20 DECLARE STRINGQS12 = "CFGGEOCYCLE"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k entitě
N30 DECLARE STRINGQS13 = "POCKETOVERLAP"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k názvu parametru
N40 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Přečtení strojních parametrů

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.

TNC uloží předvolené Q-parametry Q108, Q114 a Q115 – Q117 v příslušných měrných jednotkách aktuálního programu.

> Předobsazené parametry Q (parametry QS) mezi **Q100** a **Q199** (**QS100** a **QS199**) nesmíte v NC-programech používat jako výpočetní parametry, jelikož jinak se mohou vyskytnout nežádoucí účinky.

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107

TNC používá parametry Q100 až Q107 k převzetí hodnot z PLC do NC-programu.

Aktivní rádius nástroje: Q108

Aktivní hodnota rádiusu nástroje je přiřazena parametru Q108. Q108 se skládá z:

- rádiusu nástroje R (tabulka nástrojů nebo blok **G99**)
- delta-hodnoty DR z tabulky nástrojů
- delta-hodnoty DR z bloku **T**

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

Osa nástroje: Q109

Hodnota parametru Q109 závisí na aktuální ose nástroje:

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

Stav vřetena: Q110

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

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

Přívod chladicí kapaliny: Q111

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

Koeficient přesahu: Q112

TNC přiřadí parametru Q112 koeficient překrytí při frézování kapes.

Rozměrové údaje v programu: Q113

Hodnota parametru Q113 závisí při vnořování s PGM CALL na rozměrových jednotkách toho programu, který jako první volá jiný program.

Měrné jednotky hlavního programu	Hodnota parametru
Metrický systém (mm)	Q113 = 0
Palcový systém (inch)	Q113 = 1

Délka nástroje: Q114

Aktuální hodnota délky nástroje je přiřazena parametru Q114.

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

Souřadnice po snímání během chodu programu

Parametry Q115 až Q119 obsahují po programovaném měření 3D-dotykovou sondou souřadnice polohy vřetena v okamžiku sejmutí. Tyto souřadnice se vztahují k vztažnému bodu, který je aktivní v režimu **ručního provozu**.

Délka dotykového hrotu a rádius snímací kuličky se pro tyto souřadnice neberou v úvahu.

Souřadná osa	Hodnota parametru
Osa X	Q115
Osa Y	Q116
Osa Z	Q117
IV. Osa Závisí na stroji	Q118
V. osa Závisí na stroji	Q119

Odchylka aktuální a cílové hodnoty při automatickém proměřování nástrojů sondou TT 130

Odchylka AKT-CÍL	Hodnota parametru
Délka nástroje	Q115
Rádius nástroje	Q116

Naklopení roviny obrábění s úhly obrobku: v TNC vypočtené souřadnice pro osy naklápění

Souřadnice	Hodnota parametru
Osa A	Q120
Osa B	Q121
Osa C	Q122

Výsledky měření cyklů dotykové sondy (viz Příručku pro uživatele programování cyklů)

Změřené aktuální hodnoty	Hodnota parametru
Úhel přímky	Q150
Střed v hlavní ose	Q151
Střed ve vedlejší ose	Q152
Průměr	Q153
Délka kapsy	Q154
Šířka kapsy	Q155
Délka v ose zvolené v cyklu	Q156
Poloha středové osy	Q157
Úhel osy A	Q158
Úhel osy B	Q159
Souřadnice osy zvolené v cyklu	Q160

Zjištěná odchylka	Hodnota parametru
Střed v hlavní ose	Q161
Střed ve vedlejší ose	Q162
Průměr	Q163
Délka kapsy	Q164
Šířka kapsy	Q165
Naměřená délka	Q166
Poloha středové osy	Q167

Zjištěný prostorový úhel	Hodnota parametru
Natočení kolem osy A	Q170
Natočení kolem osy B	Q171
Natočení kolem osy C	Q172

Status obrobku	Hodnota parametru
Dobrý	Q180
Opravit	Q181
Zmetek	Q182

Proměření nástroje laserem BLUM	Hodnota parametru
Rezervováno	Q190
Rezervováno	Q191
Rezervováno	Q192
Rezervováno	Q193

Rezervováno pro interní použití	Hodnota parametru
Příznak (merker) pro cykly	Q195
Příznak (merker) pro cykly	Q196
Příznak (merker) pro cykly (schémata obrábění)	Q197
Číslo naposledy aktivního měřicího cyklu	Q198

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

9.12 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:
  Startovní úhel > Koncový úhel
  Směr obrábění proti smyslu hodinových ručiček:
  Startovní úhel < koncový úhel
- Na rádius nástroje se nebere zřetel

%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Střed v ose X
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Střed v ose Y
N30 D00 Q3 P01 +50 *	Poloosa X
N40 D00 Q4 P01 +30 *	Poloosa Y
N50 D00 Q5 P01 +0 *	Startovní úhel v rovině
N60 D00 Q6 P01 +360 *	Koncový úhel v rovině
N70 D00 Q7 P01 +40 *	Počet výpočetních kroků
N80 D00 Q8 P01 +30 *	Natočení elipsy
N90 D00 Q9 P01 +5 *	Hloubka frézování
N100 D00 Q10 P01 +100 *	Posuv do hloubky
N110 D00 Q11 P01 +350 *	Frézovací posuv
N120 D00 Q12 P01 +2 *	Bezpečná vzdálenost pro předpolohování
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definice neobrobeného polotovaru
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Vyvolání nástroje
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Odjetí nástroje
N170 L10,0 *	Vyvolání obrábění
N180 G00 Z+250 M2 *	Odjetí nástroje, konec programu
N190 G98 L10 *	Podprogram 10: Obrábění
N200 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Posunutí nulového bodu do středu elipsy
N210 G73 G90 H+Q8 *	Započtení natočení v rovině
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Výpočet úhlového kroku
N230 D00 Q36 P01 +Q5 *	Kopírování startovního úhlu
N240 D00 Q37 P01 +0 *	Nastavení čítače řezů
N250 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Výpočet souřadnice X startovního bodu
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Výpočet souřadnice Y startovního bodu

N270 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Najetí do startovního bodu v rovině
N280 Z+Q12 *	Předpolohování na bezpečnou vzdálenost v ose vřetena
N290 G01 Z-Q9 FQ10 *	Najetí na hloubku obrábění
N300 G98 L1 *	
N310 Q36 = Q36 + Q35 *	Aktualizace úhlu
N320 Q37 = Q37 + 1 *	Aktualizace čítače řezů
N330 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Výpočet aktuální souřadnice X
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Výpočet aktuální souřadnice Y
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Najetí do dalšího bodu
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Dotaz zda je hotovo – jestliže ne pak skok zpátky na návěští 1
N370 G73 G90 H+0 *	Zrušení natočení
N380 G54 X+0 Y+0 *	Zrušení posunutí nulového bodu
N390 G00 G40 Z+Q12 *	Najetí na bezpečnou vzdálenost
N400 G98 L0 *	Konec podprogramu
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

Příklad: Vydutý (konkávní) válec kulovou frézou

Průběh programu

- Program funguje pouze s kulovou frézou, délka nástroje se vztahuje ke středu koule
- Obrys válce je aproximován velkým množstvím malých přímkových úseků (lze definovat v Q13). Čím více kroků je definováno, tím hladší je obrys
- Válec se frézuje v podélných řezech (zde: paralelně s osou Y)
- Směr frézování určíte pomocí startovního a koncového úhlu v prostoru:
  Směr obrábění ve smyslu hodinových ručiček:
  Startovní úhel > Koncový úhel
  Směr obrábění proti smyslu hodinových ručiček:
  Startovní úhel < Koncový úhel
- Rádius nástroje se koriguje automaticky

%ZYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Střed v ose X
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Střed v ose Y
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Střed v ose Z
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Prostorový úhel startu (rovina Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270 *	Prostorový koncový úhel (rovina Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40 *	Rádius válce
N70 D00 Q7 P01 +100 *	Délka válce
N80 D00 Q8 P01 +0 *	Natočení v rovině X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5 *	Přídavek na rádius válce
N100 D00 Q11 P01 +250 *	Posuv přísuvu do hloubky
N110 D00 Q12 P01 +400 *	Posuv při frézování
N120 D00 Q13 P01 +90 *	Počet řezů
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definice neobrobeného polotovaru
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Vyvolání nástroje
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Odjetí nástroje
N170 L10,0 *	Vyvolání obrábění
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Zrušení přídavku
N190 L10,0	Vyvolání obrábění
N200 G00 G40 Z+250 M2 *	Odjetí nástroje, konec programu
N210 G98 L10 *	Podprogram 10: Obrábění
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Započtení přídavku a nástroje vzhledem k rádiusu válce
N230 D00 Q20 P01 +1 *	Nastavení čítače řezů
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopírování prostorového úhlu startu (rovina Z/X)
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	Výpočet úhlového kroku
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Posunutí nulového bodu do středu válce (osa X)
N270 G73 G90 H+Q8 *	Započtení natočení v rovině
N280 G00 G40 X+0 Y+0 *	Předpolohování v rovině do středu válce

N290 G01 Z+5 F1000 M3 *	Předpolohování v ose vřetena
N300 G98 L1 *	
N310 I+0 K+0 *	Nastavení pólu v rovině Z/X
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Najetí do polohy startu na válci se šikmým zapichováním do materiálu
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Podélný řez ve směru Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aktualizace čítače řezů
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aktualizace prostorového úhlu
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Dotaz zda je již hotovo – pokud ano skok na konec
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Přejet po aproximovaném “oblouku” pro další podélný řez
N380 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Podélný řez ve směru Y–
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aktualizace čítače řezů
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aktualizace prostorového úhlu
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Dotaz zda je hotovo – pokud ne tak skok zpět na LBL 1
N420 G98 L99 *	
N430 G73 G90 H+0 *	Zrušení natočení
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Zrušení posunutí nulového bodu
N450 G98 L0 *	Konec podprogramu
N99999999 %ZYLIN G71 *	

Příklad: Vypouklá (konvexní) koule stopkovou frézou

Průběh programu

- Program funguje pouze se stopkovou frézou
- Obrys koule se aproximuje velkým množstvím malých přímkových úseků (rovina Z/X, počet se definuje v Q14). Čím menší úhlový krok se definuje, tím hladší je obrys
- Počet obrysových řezů určíte pomocí úhlového kroku v rovině (v Q18).
- Koule se frézuje v 3D-řezu zespoda nahoru
- Rádius nástroje se koriguje automaticky

%KOULE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Střed v ose X
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Střed v ose Y
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Prostorový úhel startu (rovina Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0 *	Prostorový koncový úhel (rovina Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5 *	Úhlový krok v prostoru
N60 D00 Q6 P01 +45 *	Rádius koule
N70 D00 Q8 P01 +0 *	Úhel startu natočení v rovině X/Y
N80 D00 Q9 P01 +360 *	Koncový úhel natočení v rovině X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10 *	Úhlový krok v rovině X/Y pro hrubování
N100 D00 Q10 P01 +5 *	Přídavek na rádius koule pro hrubování
N110 D00 Q11 P01 +2 *	Bezpečná vzdálenost pro předpolohování v ose vřetena
N120 D00 Q12 P01 +350 *	Posuv při frézování
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definice neobrobeného polotovaru
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Vyvolání nástroje
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Odjetí nástroje
N170 L10,0 *	Vyvolání obrábění
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Zrušení přídavku
N190 D00 Q18 P01 +5 *	Úhlový krok v rovině X/Y pro dokončování
N200 L10,0 *	Vyvolání obrábění
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Odjetí nástroje, konec programu
N220 G98 L10 *	Podprogram 10: Obrábění
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Výpočet souřadnice Z pro předpolohování
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopírování prostorového úhlu startu (rovina Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Korekce rádiusu koule pro předpolohování
N260 D00 Q28 P01 +Q8 *	Kopírování natočení v rovině
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *	Zohlednění přídavku na rádius koule
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Posunutí nulového bodu do středu koule
N290 G73 G90 H+Q8 *	Započtení natočení úhlu startu v rovině
N300 G98 L1 *	Předpolohování v ose vřetena

N310 I+0 J+0 *	Nastavení pólu v rovině X/Y pro předpolohování
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Předpolohování v rovině
N330 I+Q108 K+0 *	Nastavení pólu v rovině Z/X, přesazeně o rádius nástroje
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Najetí na hloubku
N350 G98 L2 *	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Projetí aproximovaného „oblouku” nahoru
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Aktualizace prostorového úhlu
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Dotaz zda je oblouk hotov, pokud ne pak zpět na LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Najetí na koncový úhel v prostoru
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Vyjetí v ose vřetena
N410 G00 G40 X+Q26 *	Předpolohování pro další oblouk
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Aktualizace natočení v rovině
N430 D00 Q24 P01 +Q4 *	Zrušení prostorového úhlu
N440 G73 G90 H+Q28 *	Aktivace nového natočení
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Dotaz zda je hotovo, pokud ne pak návrat na LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N470 G73 G90 H+0 *	Zrušení natočení
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Zrušení posunutí nulového bodu
N490 G98 L0 *	Konec podprogramu
N99999999 %KOULE G71 *	

10

Programování: Přídavné funkce

10.1 Zadání přídavných funkcí M a STOPP

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. Postupujte podle příručky ke stroji!

Můžete zadat až čtyři přídavné funkce M na konci polohovacího bloku nebo také do samostatného bloku. TNC pak zobrazí dialog: **Přídavné 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 **El. 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 provádění programu: stiskněte klávesu **STOP**
- zadejte přídavnou funkci **M**

Příklad NC-bloků

```
N87 G38 M6
```

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

Přehled

Výrobce stroje může změnit chování dále popsaných přídavných funkcí. Postupujte podle příručky ke stroji!

M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci
M0	STOP chodu programu STOP vřetena			■
M1	Volitelný STOP provádění programu popř. STOP vřetena popř. Chladivo VYP (při testování programu není účinné, funkci definuje výrobce stroje)			■
M2	STOP provádění programu STOP vřetena Chladivo VYP Návrat do bloku 1 Smazání zobrazení stavu (závisí na strojním parametru **clearMode**)			■
M3	START vřetena ve smyslu hodinových ručiček		■	
M4	START vřetena proti smyslu hodinových ručiček		■	
M5	STOP otáčení vřetena			■
M6	Výměna nástroje STOP vřetena STOP provádění programu			■
M8	ZAP chladicí kapaliny		■	
M9	VYP chladicí kapaliny			■
M13	START vřetena ve směru hodinových ručiček ZAP chladicí kapaliny		■	
M14	START vřetena proti směru hodinových ručiček ZAP chladicí kapaliny		■	
M30	jako M2			■

10.3 Přídavné funkce pro zadání souřadnic

Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92

Nulový bod měřítka

Na měřítku určuje polohu nulového bodu měřítka referenční značka.

Nulový bod stroje

Nulový bod stroje potřebujete k

- Nastavení omezení pojezdového rozsahu (softwarové koncové vypínače)
- najetí do pevných poloh na stroji (například poloha pro výměnu nástroje)
- nastavení vztažného bodu na obrobku

Výrobce stroje zadává ve strojních parametrech pro každou osu vzdálenost nulového bodu stroje od nulového bodu měřítka.

Standardní chování

TNC vztahuje souřadnice k nulovému bodu obrobku, viz "Nastavení vztažného bodu bez dotykové sondy 3D", Stránka 456.

Chování s M91 – nulový bod stroje

Mají-li se souřadnice v polohovacích blocích vztahovat k nulovému bodu stroje, pak v těchto blocích zadejte M91.

> Programujete-li v bloku M91 přírůstkové souřadnice, tak se tyto souřadnice vztahují k naposledy naprogramované poloze M91. Pokud není v aktivním NC-programu naprogramovaná žádná poloha M91, tak se souřadnice vztahují k aktuální poloze nástroje.

TNC indikuje hodnoty souřadnic vztažené k nulovému bodu stroje. V indikaci stavu přepněte zobrazení souřadnic na REF, viz "Indikace stavů", Stránka 74.

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. Postupujte podle příručky ke stroji!

Mají-li se souřadnice v polohovacích blocích vztahovat ke vztažnému bodu stroje, pak v těchto blocích zadejte M92.

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

Účinek

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

M91 a M92 jsou účinné na začátku bloku.

Vztažný bod obrobku

Mají-li se souřadnice stále vztahovat k nulovému bodu stroje, pak můžete nastavení vztažného bodu pro jednu nebo několik os zablokovat.

Je-li nastavení vztažného bodu zablokováno pro všechny osy, pak TNC v režimu **Ruční provoz** již nezobrazuje softtlačítko **NASTAVIT VZTAŽNÝ BOD**.

Obrázek znázorňuje souřadný systém s nulovým bodem stroje a nulovým bodem obrobku.

M91/M92 v provozním režimu Testování programu

Aby bylo možno pohyby s M91/M92 též graficky simulovat, musíte aktivovat kontrolu pracovního prostoru a dát zobrazit neobrobený polotovar vztažený k nastavenému vztažnému bodu, .viz "Zobrazení neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru (opce #20)", Stránka 508.

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!**

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 poměry

Obrábění malých obrysových stupňů: M97

Standardní chování

TNC vloží na vnějším rohu přechodovou kružnici. U velmi malých obrysových stupňů by tak nástroj poškodil obrys

TNC přeruší na takovýchto místech provádění programu a vydá chybové hlášení „Příliš velký rádius nástroje“.

Chování s M97

TNC zjistí průsečík dráhy pro prvky obrysu – jako u vnitřních rohů – a přejede nástrojem přes tento bod.

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

> Namísto **M97** byste měli používat podstatně výkonnější funkci **M120 LA**, viz "Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD): M120 (volitelný software Miscellaneous functions 2 – Ostatní funkce)", Stránka 358!

Účinek

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

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

Příklad NC-bloků

N50 G99 G01 ... R+20 *	Velký rádius nástroje
...	
N130 X ... Y ... F ... M97 *	Najetí na bod obrysu 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ... *	Obrobení malých obrysových stupňů 13 a 14
N150 X+100 ... *	Najetí na bod obrysu 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97 *	Obrobení malých obrysových stupňů 15 a 16
N170 G90 X ... Y ... *	Najetí na bod obrysu 17

Úplné obrobení otevřených rohů obrysu: M98

Standardní chování

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

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

Chování s M98

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

Účinek

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

M98 je účinná na konci bloku.

Příklad NC-bloků

Najetí bodů obrysu 10, 11 a 12 za sebou:

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ... *
N110 X ... G91 Y ... M98 *
N120 X+ ... *
```

Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: M103

Standardní chování

TNC pojíždí nástrojem nezávisle na směru pohybu naposledy programovaným posuvem.

Chování s M103

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

FZMAX = FPROG x F%

Zadání M103

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

Účinek

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

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

Příklad NC-bloků

Posuv při zanořování činí 20 % posuvu v rovině.

…	Skutečný dráhový posuv (mm/min):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *	500
N180 Y+50 *	500
N190 G91 Z-2,5 *	100
N200 Y+5 Z-5 *	141
N210 X+50 *	500
N220 G90 Z+5 *	500

Posuv v milimetrech na otáčku vřetena: M136

Standardní chování

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

Chování s M136

> V palcových programech není povolená M136 v kombinaci s nově zavedeným alternativním posuvem FU.
>
> Při aktivní M136 nesmí být vřeteno regulováno.

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

Účinek

M136 je účinná na začátku bloku.

M136 zrušíte naprogramováním M137.

Rychlost posuvu u kruhových oblouků: M109/M110/M111

Standardní chování

TNC vztahuje programovanou rychlost posuvu k dráze středu nástroje.

Chování u kruhových oblouků s M109

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

Pozor riziko pro nástroj a pro obrobek!

Ve velmi malých vnějších rozích zvyšuje TNC příp. posuv tak výrazně, že může dojít k poškození nástroje nebo obrobku. Vyhněte se **M109** u malých vnějších rohů.

Chování u kruhových oblouků s M110

TNC udržuje konstantní posuv u kruhových oblouků výhradně při obrábění vnitřních ploch. Při obrábění vnějších kruhových oblouků není aktivní žádné přizpůsobení posuvu.

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 (volitelný software Miscellaneous functions 2 – Ostatní funkce)

Standardní chování

Je-li rádius nástroje větší než obrysový stupeň, který se má projíždět s korekcí rádiusu, pak TNC přeruší provádění programu a vypíše chybové hlášení. M97 (viz "Obrábění malých obrysových stupňů: M97", Stránka 353) 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 (max. 99), které TNC vypočítá dopředu definujete v LA (angl. **L**ook **A**head: hleď vpřed) za M120. Čím větší zvolíte počet bloků, které má TNC dopředu vypočítat, tím bude zpracování bloků pomalejší.

Zadání

Zadáte-li v polohovacím bloku funkci M120, pak pokračuje TNC v dialogu a dotáže se na počet dopředu vypočítávaných bloků LA.

Účinek

M120 se musí nacházet v tom NC-bloku, který obsahuje rovněž korekci rádiusu **G41** nebo **G42**. M120 je účinná od tohoto bloku do doby, kdy

- zrušíte korekci rádiusu pomocí **G40**
- naprogramujete M120 LA0
- naprogramujete M120 bez LA
- vyvoláte pomocí % jiný program
- cyklem **G80** nebo funkcí PLANE nakloníte obráběcí rovinu

M120 je účinná na začátku bloku.

Omezení

- Opětné najetí na obrys po externím/interním Stop smíte provést pouze funkcí PŘEDVÝPOČET A START Z BLOKU N. Před spuštěním Předvýpočtu a startu z bloku N musíte zrušit M120, jinak vydá TNC chybové hlášení.
- Používáte-li dráhové funkce **G25** a **G24**, smí bloky před a za **G25**, popř. **G24** obsahovat pouze souřadnice roviny obrábění
- 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 **G60** Tolerance
  - cyklus **G80** Obráběcí rovina
  - funkce PLANE
  - M114
  - M128

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

Standardní chování

TNC pojíždí v provozních režimech provádění programu nástrojem tak, jak je určeno v programu obrábění.

Chování s M118

Při M118 můžete během provádění programu provádět manuální korekce ručním kolečkem. K tomu naprogramujte M118 a zadejte osově specifickou hodnotu (přímkové osy nebo rotační osy) v mm.

Zadání

Zadáte-li v polohovacím bloku funkci M118, pak TNC pokračuje v dialogu a dotáže se na osově specifické hodnoty. K zadání souřadnic použijte oranžové osové klávesy nebo klávesnici ASCII.

Účinek

Polohování ručním kolečkem zrušíte, když znovu naprogramujete M118 bez zadání souřadnic.

M118 je účinná na začátku bloku.

Příklad NC-bloků

Během provádění programu má být umožněno pojíždění ručním kolečkem v rovině obrábění X/Y o ±1 mm a v rotační ose B o ±5° od programované hodnoty:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5 *
```

M118 působí v naklopeném souřadném systému, pokud aktivujete naklopení roviny obrábění pro ruční provoz. Není-li naklopení roviny obrábění pro ruční provoz aktivní, tak působí původní souřadný systém.

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

Virtuální osa nástroje VT

Výrobce vašeho stroje musel TNC k této funkci přizpůsobit. Postupujte podle příručky ke stroji!

S virtuální osou nástrojů můžete u strojů s natáčecí hlavou pojíždět ručním kolečkem také ve směru šikmo stojícího nástroje. K pojíždění ve směru virtuální osy nástroje zvolte na displeji vašeho ručního kolečka osu VT, viz "Pojíždění elektronickými ručními kolečky", Stránka 432. U ručního kolečka HR 5xx můžete také navolit virtuální osu příp. přímo oranžovou osovou klávesou VI (informujte se ve vaší Příručce ke stroji).

Ve spojení s funkcí M118 můžete provádět proložení ručním kolečkem také v aktuálně aktivním směru osy nástroje. K tomu musíte ve funkci M118 definovat nejméně osu vřetena s povoleným rozsahem pojezdu (např. M118 Z5) a na ručním kolečku zvolit osu VT.

Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140

Standardní chování

TNC pojíždí nástrojem v provozních režimech PGM/provoz po bloku a PGM/provoz plynule tak, jak je určeno v programu obrábění.

Chování s M140

Pomocí M140 MB (move back - pohyb zpět) můžete odjíždět od obrysu zadatelnou drahou ve směru osy nástroje.

Zadání

Zadáte-li v polohovacím bloku M140, pak TNC pokračuje v dialogu a dotáže se na dráhu, kterou má nástroj od obrysu odjet. Zadejte požadovanou dráhu, kterou má nástroj od obrysu odjet, nebo stiskněte softklávesu MB MAX a jeďte až na kraj rozsahu pojezdu.

Kromě toho lze naprogramovat posuv, jímž nástroj zadanou drahou pojíždí. Pokud posuv nezadáte, projíždí TNC programovanou dráhu rychloposuvem.

Účinek

M140 je účinná jen v tom programovém bloku, ve kterém je programovaná.

M140 je účinná na začátku bloku.

Příklad NC-bloků

Blok 250: odjet nástrojem 50 mm od obrysu

Blok 251: jet nástrojem až na okraj rozsahu pojezdu

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *
N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX *
```

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

Pomocí **M140 MB MAX** můžete volně pojíždět pouze v kladném směru.

Před **M140** zásadně definujte vyvolání nástroje s osou nástroje, jinak není směr pojezdu definován

Pozor nebezpečí kolize!

Když změníte pomocí funkce Proložení polohování ručním kolečkem **M118** polohu naklápěcí osy a poté provedete **M140**, ignoruje TNC při odjezdu proložené hodnoty.

Tím mohou vznikat u strojů s rotačními osami v hlavě nežádoucí pohyby, resp. kolize.

Potlačení kontroly dotykovou sondou: M141

Standardní chování

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

Chování s M141

TNC pojíždí strojními osami i tehdy, když je dotyková sonda vychýlená. Tato funkce je potřebná, když píšete vlastní měřicí cyklus ve spojení s měřicím cyklem 3, aby dotyková sonda po vychýlení opět 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 základního natočení: M143

Standardní chování

Základní natočení zůstává účinné, dokud se nezruší nebo nepřepíše novou hodnotou.

Chování s M143

TNC smaže programované základní natočení v NC-programu.

Funkce **M143** není dovolena u předvýpočtu a startu z bloku N.

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 2 mm ve směru osy nástroje od obrysu, pokud jste v tabulce nástrojů ve sloupci **LIFTOFF** nastavili pro aktivní nástroj parametr **Y**viz "Zadání nástrojových dat do tabulky", Stránka 168.

LIFTOFF (ZDVIH = Odjezd od obrysu) působí během následujících situací:

- Při NC-Stop, který jste aktivovali;
- Při NC-Stop, který aktivoval program; např. když se vyskytla závada v pohonném systému
- Při přerušení dodávky proudu.

Pozor nebezpečí kolize!

Mějte na paměti, že při opětném najíždění na obrys, zvláště u křivých ploch může dojít k narušení obrysů. Před opětným najížděním nástrojem odjeďte od obrobku!

Hodnotu, o kterou se má nástroj zdvihnout definujte ve strojním parametru **CfgLiftOff**. Navíc můžete ve strojním parametru **CfgLiftOff** funkci nastavit jako neplatnou.

Účinek

M148 působí tak dlouho, dokud není tato funkce vypnutá pomocí M149.

M148 je účinná na začátku bloku, M149 na konci bloku.

Zaoblení rohů: M197

Standardní chování

TNC vloží při aktivní korekci rádiusu na vnějším rohu přechodovou kružnici. To může vést k obroušení hrany.

Chování s M197

Funkcí M197 se obrys na rohu tangenciálně prodlouží a poté se vloží menší přechodová kružnice. Když programujete funkci M197 a poté stisknete klávesu ENT, otevře TNC zadávací políčko **DL**. V **DL** definujete délku, o kterou TNC prodlouží prvky obrysu. Pomocí M197 se zmenší rádius rohu, roh se méně obrušuje a přesto se pojezdový pohyb provádí ještě plynule.

Účinek

Funkce M197 je účinná v bloku a působí pouze na vnější rohy.

Příklad NC-bloků

```
G01 X... Y... RL M197 DL0.876
```

11

Programování: Speciální funkce

11.1 Přehled speciálních funkcí

TNC nabízí pro nejrůznější aplikace následující výkonné speciální funkce:

Funkce	Popis
Potlačení drnčení ACC (opce #145)	Stránka 371
Práce s textovými soubory	Stránka 374
Práce s volně definovatelnými tabulkami	Stránka 378

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

Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT

SPEC FCT

▶ Zvolit Speciální funkce

Softtlačítko	Funkce	Popis
PŘEDNAST. PROGRAMU	Definice programových předvoleb	Stránka 369
OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU	Funkce pro obrábění obrysu a bodů	Stránka 369
SKLOPENI ROVINY OBRABENI	Definování funkce **PLANE**	Stránka 391
FUNKCE PROGRAMU	Definování různých funkcí DIN/ISO	Stránka 370
PROGRA-MOVACÍ POMŮCKY	Programovací pomůcky	Stránka 135

Když stisknete klávesu **SPEC FCT**, můžete s klávesou **GOTO** otevřít výběrové okno **smartSelect**. TNC ukáže přehled struktury, se všemi dostupnými funkcemi. Ve stromové struktuře se můžete rychle pohybovat kurzorem nebo myší a volit funkce.
V pravém okně ukazuje TNC online nápovědu k příslušným funkcím.

Nabídka Programových předvoleb

PŘEDNAST. PROGRAMU

▶ Zvolte nabídku Programových předvoleb

Softtlačítko	Funkce	Popis
BLK FORM	Definování neobrobeného polotovaru	Stránka 98
Tabulka nul.bodů	Výběr tabulky nulových bodů	Viz Příručka pro uživatele cyklů

Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů

OBRÁBĚNÍ KONTURY BODU

▶ Zvolte nabídku funkcí pro obrábění obrysu a bodů

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

Definování nabídek různých funkcí DIN/ISO

FUNKCE PROGRAMU

- Zvolte nabídku pro definování různých funkcí DIN/ISO

Softtlačítko	Funkce	Popis
STRING FUNKCE	Definování funkcí textových řetězců	Stránka 324
FUNCTION FEED	Definování doby prodlení	Stránka 384
DIN/ISO	Definování funkcí DIN/ISO	Stránka 373
VLOŽIT KOMENTÁŘ	Vkládání komentáře	Stránka 137

11.2 Aktivní potlačení drnčení ACC (opce #145)

Použití

Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

Při hrubování (výkonovém frézování) se vyskytují velké frézovací síly. V závislosti na otáčkách nástroje, rezonančních vlastnostech stroje a objemu třísek (řezný výkon při frézování) může přitom docházet k takzvanému „drnčení“. Toto drnčení znamená pro stroj vysoké zatížení. Na povrchu obrobku toto drnčení způsobuje viditelné stopy. Také nástroj se při drnčení silně a nepravidelně opotřebovává, v extrémním případě může dojít i k jeho prasknutí.

K omezení sklonu k drnčení stroje nabízí HEIDENHAIN nyní účinnou regulační funkci **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol – Aktivní řízení drnčení). V oblasti výkonového frézování se použití této regulační funkce projevuje zvláště pozitivně. S pomocí ACC jsou možné výrazně lepší řezné výkony. V závislosti na typu stroje se může za stejný čas zvýšit objem obrábění až o 25 % a více. Současně se snižuje zatížení stroje a zvyšuje se životnost nástroje

Uvědomte si, že ACC byly vyvinuto zvláště pro výkonové obrábění a v této oblasti je jeho použití mimořádně účinné. Zda ACC nabízí výhody i při normálním hrubování musíte zjistit příslušnými pokusy.

Používáte-li funkci ACC, tak musíte do nástrojové tabulky TOOL.T zadat pro příslušný nástroj počet břitů **CUT**.

ACC aktivovat / dezaktivovat

Pro aktivování ACC musíte nejdříve pro příslušný nástroj nastavit v tabulce nástrojů TOOL.T sloupec **ACC** na **Y** (klávesa ENT = Y, klávesa NO ENT = N).

Aktivujte/deaktivujte ACC pro strojní provoz:

- Zvolte režim **Plynulé provádění programu**, **Provádění programu po bloku** nebo **Polohování s ručním zadáváním**

- Přepínejte lištu softtlačítek

- Aktivace ACC: Nastavte softtlačítko na **ZAP**, TNC ukáže v indikaci polohy symbol ACC, viz "Indikace stavů", Stránka 74

- Jak ACC deaktivovat: Softtlačítko nastavte na **VYP**.

Když je ACC aktivní, ukazuje TNC v indikaci pozice symbol ACC.

11.3 Definování funkcí DIN/ISO

Přehled

Je-li připojená klávesnice USB, tak můžete funkce DIN/ISO zadávat také přímo přes tuto klávesnici.

K přípravě programů DIN/ISO nabízí TNC softtlačítka s následujícími funkcemi:

Funkce	Softtlačítko
Volba funkcí DIN/ISO	DIN/ISO
Posuv	F
Pohyby nástrojů, cykly a programovací funkce	G
Souřadnice X středu kruhu / pólu	I
Souřadnice Y středu kruhu / pólu	J
Vyvolání návěstí podprogramu a opakování části programu	L
Přídavná funkce	M
Číslo bloku	N
Vyvolání nástroje	T
Úhel polárních souřadnic	H
Souřadnice Z středu kruhu / pólu	K
Polární souřadnice – rádius	R
Otáčky vřetena	S

11.4 Vytvoření textových souborů

Použití

Na TNC můžete vytvářet a zpracovávat texty pomocí textového editoru. Typické aplikace:

- Zaznamenání zkušeností
- Dokumentace průběhu práce
- Vytvoření sbírky vzorců

Textové soubory jsou soubory typu .A (ASCII). Chcete-li zpracovávat jiné soubory, pak je nejprve zkonvertujte do typu .A.

Otevření a opuštění textového souboru

- Zvolte režim **Programování**
- 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 nový název, potvrďte klávesou **ENT**

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

Softtlačítko	Pohyby kurzoru
	Kurzor o slovo doprava
	Kurzor o slovo doleva
	Kurzor na další stránku obrazovky
	Kurzor na předchozí stránku obrazovky
	Kurzor na začátek souboru
	Kurzor na konec souboru

Editace textů

Nad prvním řádkem textového editoru je informační políčko, které ukazuje název souboru, polohu a řádkové informace:

Soubor: Název textového souboru

Řádek: Aktuální pozice kurzoru v řádku

Sloupec: Aktuální pozice kurzoru ve sloupci

Text se vkládá na místo, na kterém se právě nachází kurzor. Pomocí směrových tlačítek přesunete kurzor na libovolné místo v textovém souboru.

Řádek, ve kterém se nachází kurzor, je barevně zvýrazněn. Klávesou Return nebo **ENT** můžete zalamovat řádky.

Mazání a opětné vkládání znaků, slov a řádků

V textovém editoru můžete smazat celá slova nebo řádky a opět je vložit na jiné místo.

- Přesuňte kurzor na slovo nebo řádek, který se má smazat a vložit na jiné místo.
- Stiskněte softklávesu **VYMAZAT SLOVO** resp. **VYMAZAT ŘÁDEK**: text se odstraní a uloží do mezipaměti.
- Přesuňte kurzor na pozici, na kterou se má text vložit a stiskněte softklávesu **VLOŽIT ŘÁDEK/SLOVO**

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

Zpracování textových bloků

Textové bloky libovolné velikosti můžete kopírovat, mazat a opět vkládat na jiná místa. V každém případě nejprve označte požadovaný textový blok:

- Označení (vybrání) textového bloku: přesuňte kurzor na znak, na kterém má označení textu začínat.

Označit blok

- Stiskněte softklávesu **OZNAČIT BLOK**
- Přesuňte kurzor na znak, na kterém má označení textu končit. Pohybujete-li kurzorem pomocí směrových kláves přímo nahoru a dolů, označí se všechny mezilehlé textové řádky – označený (vybraný) text se barevně zvýrazní.

Jakmile jste označili požadovaný textový blok, zpracujte text dále pomocí následujících softtlačítek:

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

Pokud chcete vložit blok uložený v mezipaměti na jiné místo, proveďte ještě následující kroky:

- Přesuňte kurzor na pozici, na kterou chcete vložit textový blok uložený v mezipaměti.

Vložit blok

- Stiskněte softklávesu **VLOŽIT BLOK**: text se vloží.

Dokud se daný text nachází v mezipaměti, můžete ho vkládat libovolně opakovaně.

Přenesení označeného bloku do jiného souboru

- Označte textový blok tak, jak bylo právě popsáno.

Připojit k souboru

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

Vložení jiného souboru na pozici kurzoru

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

Vložit soubor

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

Nalezení částí textu

Vyhledávací funkce textového editoru hledá v textu slova nebo znakové řetězce. TNC poskytuje dvě možnosti.

Nalezení aktuálního textu

Vyhledávací funkce má nalézt slovo, které odpovídá slovu, na kterém se právě nachází kurzor:

- Přesuňte kurzor na požadované slovo.
- 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
- Vyhledat text: stiskněte softklávesu **HLEDAT**
- Opuštění vyhledávací funkce: stiskněte softklávesu **KONEC**

11.5 Volně definovatelné tabulky

Základy

Do volně definovatelných tabulek můžete ukládat libovolné informace z NC-programu a číst je. K tomuto účelu jsou k dispozici funkce Q-parametrů **D26** až **D28**.

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
- Směrovou klávesou zvolte předlohu tabulky např. **EXAMPLE.TAB**, klávesou **ENT** ji potvrďte: TNC otevře novou tabulku v předdefinovaném formátu
- Abyste upravili tabulku podle vašich potřeb, musíte změnit její formát, viz "Změna formátu tabulky", Stránka 379

Výrobce vašeho stroje může připravit vlastní předlohy tabulek a uložit je do TNC. Když připravujete novou tabulku, tak TNC zobrazí okno ve kterém jsou všechny tabulkové předlohy.

Můžete si také sami připravit vlastní předlohy tabulek a uložit je do TNC. Za tím účelem vytvořte novou tabulku, změňte její formát a uložte ji do adresáře **TNC:\system\proto**. Když budete později připravovat novou tabulku bude se vaše předloha také nabízet ve výběrovém okně tabulkových předloh.

Změna formátu tabulky

- Stiskněte softklávesu **EDITOVAT FORMÁT** (přepněte lištu softtlačítek): TNC otevře editační formulář ve kterém je znázorněná struktura tabulky. Význam strukturního příkazu (položka v záhlaví) naleznete v následující tabulce.

Strukturní příkaz	Význam
Dostupné sloupce:	Seznam všech sloupců v tabulce
Přesunout před:	Záznam označený v **Dostupném sloupci** se přesune před tento sloupec.
Název	Název sloupce: zobrazí se v řádku záhlaví
Typ sloupce	**TEXT**: Zadání textu **SIGN**: Znaménko + nebo - **BIN**: Binární číslo **DEC**: Desetinné, kladné, celé číslo (kardinální číslo) **HEX**: Šestnáctkové číslo **INT**: celé číslo **LENGTH**: Délka (v palcových programech se přepočítá) **FEED**: Posuv (mm/min nebo 0,1 palce/min) **IFEED**: Posuv (mm/min nebo palce/min) **FLOAT**: Číslo s plovoucí desetinnou čárkou **BOOL**: Hodnota pravdivosti **INDEX**: Index **TSTAMP**: Pevně definovaný formát data a času
Default hodnota	Hodnota uložená do políček v tomto sloupci jako standardní stav
Šířka	Šířka sloupce (počet znaků)
Primární klíč	První sloupec tabulky
Označení sloupců v různých jazycích	Dialogy v různých jazycích

Ve formuláři se můžete pohybovat s myší nebo pomocí klávesnice TNC. Pohyb pomocí klávesnice TNC

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

> V tabulce, která již obsahuje řádky, už nemůžete změnit vlastnosti **Název** a **Typ sloupce**. Teprve pokud smažete všechny řádky, můžete tyto vlastnosti změnit. Nejdříve si ale vytvořte záložní kopii tabulky.
>
> V políčku sloupce typu **TSTAMP** můžete vynulovat neplatnou hodnotu stisknutím klávesy **CE** a pak stiskem klávesy **ENT**.

Ukončení editoru struktury

- Stiskněte softklávesu **OK**. TNC ukončí editor a převezme změny. Stisknutím softklávesy **ZRUŠIT** se všechny změny odmítnou.

Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem

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

- Stiskněte tlačítko pro nastavení rozdělení obrazovky. Zvolte příslušné softtlačítko pro náhled seznamu nebo formuláře (formulářový náhled: s a bez textů dialogu).

Ve formulářovém náhledu TNC ukáže v levé polovině obrazovky čísla řádků s obsahem prvního sloupce.

V pravé polovině obrazovky můžete měnit data.

- Pro přechod do dalšího zadávacího políčka stiskněte klávesu **ENT** nebo kurzorové tlačítko
- Pro volbu jiného řádku stiskněte zelenou navigační klávesu (symbol pořadače). Tím kurzor přejde do levého okna a tam můžete zvolit kurzorovými tlačítky požadovanou řádku. Zelenou navigační klávesou přejdete zase zpátky do zadávacího okna.

D26 – Otevřít volně definovatelnou tabulku

Pomocí funkce **D26** otevřete volně definovatelnou tabulku, pro zápis funkcí **D27**, případně pro čtení z této tabulky pomocí **D28**.

V NC-programu může být vždy otevřena pouze jedna tabulka. Nový blok s **D26** poslední otevřenou tabulku automaticky uzavře.

Otevíraná tabulka musí mít příponu .TAB.

Příklad: Otevřít tabulku TAB1.TAB, která je uložena v adresáři TNC:\DIR1

```
N56 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

D27 – Popsat volně definovatelnou tabulku

Pomocí funkce **D27** zapíšete data do tabulky, kterou jste předtím otevřeli funkcí **D26**.

V jednom bloku **D27** můžete definovat několik názvů sloupců, to znamená je zapsat. Názvy sloupců musí být mezi uvozovkami a musí být odděleny čárkou. Hodnotu, kterou má TNC zapsat do každého sloupce, stanovíte v Q-parametrech.

Uvědomte si, že funkce **D27** standardně zapisuje hodnoty do aktuálně otevřené tabulky i v režimu Testování. Funkcí **D18 ID992 NR16** se můžete dotázat, v kterém provozním režimu bude program proveden. Pokud se má funkce **D27** provádět pouze v provozních režimech **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu**, můžete příkazem skoku přeskočit příslušnou část programu Stránka 297.

Můžete popisovat pouze číselná pole tabulky.

Chcete-li v jednom bloku zapsat do několika sloupců, musíte zapisované hodnoty uložit do po sobě následujících čísel Q-parametrů.

Příklad

Do řádku 5 momentálně otevřené tabulky zapište sloupce Rádius, Hloubka a D. Hodnoty, které se mají zapsat do tabulky, musí být uložené v Q-parametrech Q5, Q6 a Q7.

```
N53 Q5 = 3,75
N54 Q6 = -5
N55 Q7 = 7,5
N56 D27 P01 5/“RÁDIUS,HLOUBKA,D“ = Q5
```

D28 – Čtení volně definovatelné tabulky

Pomocí funkce **D28** přečtete data z tabulky, kterou jste předtím otevřeli funkcí **D26**.

V jednom bloku **D28** můžete definovat několik názvů sloupců, to znamená je číst. Názvy sloupců musí být mezi uvozovkami a musí být odděleny čárkou. Číslo Q-parametru, do něhož má TNC zapsat první přečtenou hodnotu, definujete v bloku **D28**.

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).

```
N56 D28 Q10 = 6/“RÁDIUS,HLOUBKA,D“
```

11.6 Doba prodlevy FUNCTION FEED DWELL

Programování doby prodlevy

Použití

Chování této funkce je závislé na provedení stroje.
Postupujte podle příručky ke stroji!

Funkcí **FUNCTION FEED DWELL** naprogramujete opakující se doby prodlevy v sekundách, např. k vynucení lomu třísky . Programujte **FUNCTION FEED DWELL** bezprostředně před obráběním, které chcete provést s lomem třísky.

Definovaná doba prodlevy z **FUNCTION FEED DWELL** nepůsobí při rychloposuvu a snímacích pohybech.

Poškození obrobku!
Nepoužívejte **FUNCTION FEED DWELL** k výrobě závitů.

Postup

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

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

FUNCTION FEED
- Zvolte softtlačítko **FUNCTION FEED**

FEED DWELL
- Zvolte softtlačítko **FEED DWELL**
- Definovat dobu intervalu prodlení D-TIME
- Definovat dobu intervalu úběru F-TIME

NC-blok

```
N30 FUNCTION FEED DWELL D-
    TIME0.5 F-TIME5*
```

Vynulovat dobu prodlevu

Dobu prodlevu vynulujte bezprostředně po obrábění s lomem třísky.

Pomocí funkce **FUNCTION FEED DWELL RESET** vynulujete opakované prodlevy.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU

- Zvolte nabídku funkcí k definici různých funkcí popisného dialogu

FUNCTION FEED

- Zvolte softtlačítko **FUNCTION FEED**

RESET FEED DWELL

- Zvolte softtlačítko **RESET FEED DWELL**

Prodlevu můžete také zrušit zadáním D-TIME 0.

TNC automaticky vynuluje funkci **FUNCTION FEED DWELL RESET** na konci programu.

NC-blok

```
N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*
```

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	389
M116	Posuv os natočení	412
PLANE/M128	Frézování skloněnou frézou	411
M126	Pojíždění osami natočení nejkratší cestou	413
M94	Redukování indikované hodnoty os natočení	414
M128	Určení chování TNC při polohování os natočení	415
M138	Výběr naklápěcích os	418
M144	Započtení kinematiky stroje	419

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

Úvod

Funkce k naklopení roviny obrábění musí být povolené výrobcem vašeho stroje!

Funkci **PLANE** můžete v plném rozsahu použít pouze u strojů, které mají nejméně dvě osy natočení (stolu nebo/a hlavy). Výjimka: funkci**PLANE AXIAL** (Axiální rovina) 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.

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", Stránka 405

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud pracujete v naklopeném systému s cyklem **28ZRCADLENI**, zvažte následující:

Nejdříve naprogramujte naklopení a poté definujte cyklu **28 ZRCADLENI**!

Zrcadlení rotační osy s cyklem **28** odráží pouze pohyb osy, nikoliv úhlu definovaného ve funkci PLANE! Tím se změní polohování os.

Programy připravené na iTNC 530 nebo starších TNC, nejsou kompatibilní.

Funkce Převzít aktuální polohu není při aktivním naklopení obráběcí roviny možná.

Použijete-li funkci **PLANE** při aktivní **M120**, tak TNC zruší korekci rádiusu a tím automaticky také funkci **M120**.

FUNKCI PLANE rušte zásadně vždy s **PLANE RESET**. Zadání 0 do všech parametrů **PLANE** tuto funkci nezruší úplně.

Omezíte-li funkcí **M138** počet os natočení, může tím dojít k omezení možností naklápění vašeho stroje.

TNC podporuje natáčení obráběcí roviny pouze s osou vřetena Z.

Úvod

Všechny v TNC využitelné funkce **PLANE** popisují požadovanou rovinu obrábění nezávisle na osách natočení, které na vašem stroji skutečně existují. K dispozici jsou tyto možnosti:

Softtlačítko	Funkce	Požadované parametry	Stránka
	SPATIAL	Tři prostorové úhly **SPA**, **SPB**, **SPC**	393
	PROJECTED	Dva průmětové úhly **PROPR** a **PROMIN** a jeden úhel rotace **ROT**	395
	EULER	Tři Eulerovy úhly precese (**EULPR**), nutace (**EULNU**) a rotace (**EULROT**)	396
	VECTOR	Vektor normály k definování roviny a vektor báze k definování směru naklopené osy X	398
	POINTS	Souřadnice tří libovolných bodů naklápěné roviny	400
	RELATIV	Jednotlivý, inkrementálně působící prostorový úhel	402
	AXIAL	Až tři absolutní nebo přírůstkové osové úhly **A**, **B**, **C**	403
	RESET	Zrušení funkce PLANE	392

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

Volba funkce

- Volba požadované funkce softtlačítkem: TNC pokračuje v dialogu a vyžádá si potřebné parametry

Indikace polohy

Jakmile je kterákoli funkce **PLANE** aktivní, zobrazí TNC v přídavné indikace stavu vypočtený prostorový úhel (viz obrázek). TNC zásadně přepočítává – nezávisle na použité funkci **PLANE** – interně vždy na prostorový úhel.

V režimu Zbytkové dráhy (**RESTW**) ukazuje TNC při naklopení (režim **MOVE** nebo **TURN**) v ose naklopení dráhu až do definované (popř. vypočítané) koncové pozice osy naklopení.

Vynulování 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 osami natočení automaticky přejet do základního postavení (**MOVE** nebo **TURN**) či nikoli (**STAY**), viz "Automatické naklopení: MOVE/TURN/STAY (zadání je povinné)", Stránka 405

END

- Ukončení zadávání: stiskněte klávesu END

NC-blok

```
N10 PLANE RESET MOVE ABST50
    F1000*
```

Funkce **PLANE RESET** zcela zruší aktivní funkci **PLANE** – nebo aktivní cyklus **G80** – (úhel = 0 a funkce není aktivní). Vícenásobná definice není nutná.

Naklopení v režimu **Ruční provoz** vypnete v menu 3D-ROT.

Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL

Použití

Prostorový úhel definuje obráběcí rovinu až třemi natočeními v souřadném systému, přičemž k tomu existují dvě možnosti provedení, které vedou vždy ke stejnému výsledku.

- **Natočení kolem pevného souřadného systému stroje:** Pořadí natáčení je nejdříve kolem strojní osy C, pak kolem strojní osy B a pak kolem strojní osy A.
- **Natočení kolem již natočeného souřadného systému:** Pořadí natáčení je nejdříve kolem strojní osy C, pak kolem natočené osy B a pak kolem natočené osy A. Tento postup je zpravidla snáze pochopitelný, protože se natáčení souřadného systému dají snáze sledovat se zastavením jedné osy naklápění.

Před programováním dbejte na tyto body

Musíte vždy definovat všechny tři prostorové úhly **SPA**, **SPB** a **SPC**, i když některý z nich je 0.

Způsob fungování odpovídá cyklu **G80**, pokud jsou zadání v cyklu **G80** ve stroji nastavená na zadávání prostorových úhlů.

Funkce **PLANE SPATIAL** není povolena, když je aktivní cyklus 8 **ZRCADLENI**.

Popis parametrů pro chování při polohování: viz "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 405.

Vstupní parametry

- **Prostorový úhel A?**: Úhel natočení **SPA** kolem pevné strojní osy X (viz obrázek vpravo nahoře). Rozsah zadávání od -359,9999° do +359,9999°.
- **Prostorový úhel B?**: Úhel natočení **SPB** kolem pevné strojní osy Y (viz obrázek vpravo nahoře). Rozsah zadávání od -359,9999° do +359,9999°.
- **Prostorový úhel C?**: Úhel natočení **SPC** kolem pevné strojní osy Z (viz obrázek vpravo uprostřed). Rozsah zadávání od -359,9999° do +359,9999°.
- Dále k vlastnostem polohování, viz "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 405

Použité zkratky

Zkratka	Význam
SPATIAL	Angl. **spatial** = prostorový
SPA	**spatial A**: natočení kolem osy X
SPB	**spatial B**: natočení kolem osy Y
SPC	**spatial C**: natočení kolem osy Z

NC-blok

```
N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
    +45 .....*
```

Definování roviny obrábění pomocí průmětového 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 chování při polohování: viz "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 405.

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 -360° do +360°.
- Dále k vlastnostem polohování, viz "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 405

NC-blok

```
N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....*
```

Použité zkratky:

PROJECTED	Angl. projected = průmět
PROPR	principle plane: hlavní rovina
PROMIN	minor plane: vedlejší rovina
PROMIN	angl. rotation: rotace

Definování roviny obrábění pomocí Eulerova úhlu: PLANE EULER

Použití

Eulerovy úhly definují rovinu obrábění pomocí až tří **natočení kolem daného naklopeného souřadného systému**. Tyto tři Eulerovy úhly byly definovány švýcarským matematikem Eulerem. 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

Popis parametrů pro chování při polohování: viz "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 405.

Vstupní parametry

- **Úhel natočení hlavní souřadnicové roviny?**: 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 natočení **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 Rovina?**: 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", Stránka 405

NC-blok

```
N50 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 obráběcí roviny pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR

Použití

Definování roviny obrábění pomocí **dvou vektorů** můžete použít tehdy, jestliže váš systém CAD umí vypočítat vektor báze a vektor normály naklopené roviny obrábění. Normované zadávání není nutné. TNC vypočítává normování interně, takže můžete zadávat hodnoty mezi –9,9999999 a +9,999999.

Vektor báze potřebný k definování roviny obrábění je definován složkami **BX**, **BY** a **BZ** (viz obrázek vpravo nahoře). Vektor normály je definován složkami **NX**, **NY** a **NZ**.

Před programováním dbejte na tyto body

Vektor báze definuje směr hlavní osy v naklopené rovině obrábění, vektor normály musí stát kolmo vůči naklopené rovině obrábění a tím určuje její směr.

TNC vypočítává interně z vašich údajů vždy normované vektory.

Popis parametrů pro chování při polohování: viz "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 405.

Vstupní parametry

- **Složka X vektoru báze?**: Složka X **BX** vektoru báze B (viz obrázek vpravo nahoře). Rozsah zadávání: -9.9999999 až +9.9999999
- **Složka Y vektoru báze?**: Složka Y **BY** vektoru báze B (viz obrázek vpravo nahoře). Rozsah zadávání: -9.9999999 až +9.9999999
- **Složka Z vektoru báze?**: Složka Z **BZ** vektoru báze B (viz obrázek vpravo nahoře). Rozsah zadávání: -9.9999999 až +9.9999999
- **Složka X vektoru normály?**: Složka X **NX** vektoru normály N (viz obrázek vpravo uprostřed). Rozsah zadávání: -9.9999999 až +9.9999999
- **Složka Y vektoru normály?**: Složka Y **NY** vektoru normály N (viz obrázek vpravo uprostřed). Rozsah zadávání: -9.9999999 až +9.9999999
- **Složka Z vektoru normály?**: Složka Z **NZ** vektoru normály N (viz obrázek vpravo dole). Rozsah zadávání: -9.9999999 až +9.9999999
- Dále k vlastnostem polohování, viz "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 405

NC-blok

```
N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..*
```

Použité zkratky

Zkratka	Význam
VECTOR	anglicky vector = vektor
BX, BY, BZ	**B**áze = vektor báze: složky **X**, **Y** a **Z**
NX, NY, NZ	**N**ormála = vektor normály: složky **X**, **Y** a **Z**

Definování roviny obrábění pomocí tří bodů: PLANE POINTS

Použití

Rovinu obrábění lze jednoznačně definovat zadáním **tří libovolných bodů P1 až P3 této roviny**. Tato možnost je realizována ve funkci **PLANE POINTS**.

Před programováním dbejte na tyto body

Spojnice mezi bodem 1 a bodem 2 určuje směr naklopené hlavní osy (X při ose nástroje Z).

Směr natočení osy nástroje určíte polohou 3. bodu vztaženého ke spojnici mezi Bodem 1 a Bodem 2. Pomocí pravidla pravé ruky (Palec = X-osa, ukazováček = Y-osa, středník = Z-osa, viz obrázek vpravo nahoře), platí: Palec (X-osa) ukazuje z bodu 1 k bodu 2, ukazováček (Y-osa) ukazuje souběžně s naklopenou osou Y ve směru k bodu 3. Pak ukazuje prostředníček ve směru nakloněné osy nástroje.

Tyto tři body definují sklon roviny. Polohu aktivního nulového bodu TNC nemění.

Popis parametrů pro chování při polohování: viz "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 405.

Vstupní parametry

- **Souřadnice X 1. bodu roviny?**: Souřadnice X **P1X** 1. bodu roviny (viz obrázek vpravo nahoře)
- **Y-souřadnice 1. bodu roviny?**: Souřadnice Y **P1Y** 1. bodu roviny (viz obrázek vpravo nahoře)
- **Z-souřadnice 1. bodu roviny?**: Souřadnice Z **P1Z** 1. bodu roviny (viz obrázek vpravo nahoře)
- **Souřadnice X 2. bodu roviny?**: Souřadnice X **P2X** 2. bodu roviny (viz obrázek vpravo uprostřed)
- **Y-souřadnice 2. bodu roviny?**: Souřadnice Y **P2Y** 2. bodu roviny (viz obrázek vpravo uprostřed)
- **Z-souřadnice 2. bodu roviny?**: Souřadnice Z **P2Z** 2. bodu roviny (viz obrázek vpravo uprostřed)
- **Souřadnice X 3. bodu roviny?**: Souřadnice X **P3X** 3. bodu roviny (viz obrázek vpravo dole)
- **Y-souřadnice 3. bodu roviny?**: Souřadnice Y **P3Y** 3. bodu roviny (viz obrázek vpravo dole)
- **Z-souřadnice 3. bodu roviny?**: Souřadnice Z **P3Z** 3. bodu roviny (viz obrázek vpravo dole)
- Dále k vlastnostem polohování, viz "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 405

NC-blok

```
N50 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 chování při polohování: viz "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 405.

Vstupní parametry

- **Inkrementální úhel?**: Prostorový úhel, o nějž se má aktivní rovina obrábění dále naklopit (viz obrázek vpravo nahoře). Osu, kolem níž se má naklápět, zvolíte softtlačítkem. Rozsah zadávání: -359,9999° až +359,9999°
- Dále k vlastnostem polohování, viz "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 405

Použité zkratky

Zkratka	Význam
RELATIV	anglicky**relative** = vztaženo k

NC-blok

```
N50 PLANE RELATIV SPB-45 .....*
```

Rovina obrábění pomocí osového úhlu: PLANE AXIAL

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.

Funkci**PLANE 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. Postupujte podle příručky 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 chování při polohování: viz "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 405.

Vstupní parametry

- **Úhel osy A?**: Úhel, **na který** se má osa A naklopit. Pokud je zadaný přírůstkově, tak úhel **o který** se má osa A z aktuální pozice naklopit dále. Rozsah zadávání: -99999,9999° až +99999,9999°
- **Úhel osy B?**: Úhel, **na který** se má osa B naklopit. Pokud je zadaný přírůstkově, tak úhel **o který** se má osa B z aktuální pozice naklopit dále. Rozsah zadávání: -99999,9999° až +99999,9999°
- **Úhel osy C?**: Úhel, **na který** se má osa C naklopit. Pokud je zadaný přírůstkově, tak úhel **o který** se má osa C z aktuální pozice naklopit dále. Rozsah zadávání: -99999,9999° až +99999,9999°
- Dále k vlastnostem polohování, viz "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 405

NC-blok

```
N50 PLANE AXIAL B-45 .....*
```

Použité zkratky

Zkratka	Význam
AXIÁLNÍ	Anglicky **axial** = osový

Definování postupu při polohování funkcí PLANE

Přehled

Nezávisle na tom, kterou funkci PLANE použijete k definování naklopené roviny obrábění, máte vždy k dispozici tyto funkce pro postup při polohování:

- Automatické naklopení
- Výběr alternativních možností natočení (ne u **PLANE AXIAL**)
- Výběr způsobu transformace (ne u **PLANE AXIAL**)

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud pracujete v naklopeném systému s cyklem **28ZRCADLENI**, zvažte následující:

Nejdříve naprogramujte naklopení a poté definujte cyklu **28 ZRCADLENI**!

Zrcadlení rotační osy s cyklem **28** odráží pouze pohyb osy, nikoliv úhlu definovaného ve funkci PLANE! Tím se změní polohování os.

Programy připravené na iTNC 530 nebo starších TNC, nejsou kompatibilní.

Automatické naklopení: MOVE/TURN/STAY (zadání je povinné)

Po zadání všech parametrů k definování roviny musíte určit, jak se mají rotační osy naklopit na vypočtené hodnoty os:

MOVE

- Funkce PLANE má naklopit rotační osy automaticky na vypočtené hodnoty os, přičemž se relativní poloha mezi obrobkem a nástrojem nezmění. 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=**.

Použijete-li funkci **PLANE** 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, s níž se má nástroj naklopit
- **Dráha návratu v ose nástroje?**: Dráha návratu **MB** působí inkrementálně z aktuální polohy nástroje ve směru aktivní osy nástroje, který TNC najíždí **před operací naklopení**. **MB MAX** jede s nástrojem až krátce před softwarový koncový vypínač.

Naklápění rotačních os v samostatném bloku

Chcete-li naklápět rotační osy v samostatném polohovacím bloku (zvolená opce **STAY**), postupujte takto:

! **Pozor nebezpečí kolize!**

Nástroj napolohujte tak, aby při naklopení nemohlo dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly).

Neprogramujte mezi funkcí PLANE a polohováním žádné zrcadlení rotační osy, v opačném případě řízení polohuje na zrcadlené hodnoty, ale funkce PLANE počítá bez zrcadlení.

- Zvolte libovolnou funkci **PLANE**, definujte automatické natočení pomocí **STAY**. Při zpracování vypočte TNC hodnoty poloh rotačních os na vašem stroji a uloží je do systémových parametrů Q120 (osa A), Q121 (osa B) a Q122 (osa C)
- Polohovací blok definujte s hodnotami úhlů, které TNC vypočetlo

Příklad NC-bloků: Nastavit stroj s otočným stolem C a naklápěcím stolem A na prostorový úhel B+45°

...	
N10 G00 Z+250 G40	Napolohování do bezpečné výšky
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definice a aktivování funkce PLANE
N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000	Napolohování naklápěcí osy s hodnotami úhlů, které TNC vypočetl
...	Definice obrábění v naklopené rovině

Výběr alternativních možností natočení: SEQ +/– (volitelné zadání)

Z vámi definované polohy roviny obrábění musí TNC vypočítat k tomu vhodné postavení rotačních os na vašem stroji. Zpravidla vznikají vždy dvě možná řešení.

Přepínačem **SEQ** nastavíte, které z možných řešení má TNC použít:

- **SEQ+** napolohuje hlavní osu tak, že zaujme kladný úhel. Hlavní osa je 1. rotační osa, vycházíme-li od nástroje, nebo poslední rotační osa, vycházíme-li od stolu (závisí na konfiguraci stroje, 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)

Pro úhly natočení, které otáčí souřadný systém pouze kolem osy nástroje, je k dispozici funkce, kterou můžete určit druh transformace:

- **COORD ROT** určuje, že funkce PLANE má pouze natočit souřadný systém na definovaný úhel natočení. Kompenzace se provede výpočtem, bez pohybu rotační osy.

- **TABLE ROT** určuje, že funkce PLANE má napolohovat rotační osy na definovaný úhel natočení. Kompenzace se provede natočením obrobku.

! Při použití funkce **PLANE AXIAL** (Axiální rovina) nemají funkce **COORD ROT** a **TABLE ROT** žádnou funkci.

COORD ROT je aktivní pouze tehdy, když se provádí naklopení pouze kolem osy nástroje, např. **SPC+45** při ose nástroje **Z**. Jakmile je potřeba k provedení druhá osa naklopení, tak se aktivuje automaticky **TABLE ROT** .

Použijete-li funkci **TABLE ROT** ve spojení se základním natočením a úhlem naklopení 0, tak TNC naklopí stůl na úhel definovaný v základním natočení.

Naklopit rovinu obrábění bez rotačních os

Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

Výrobce stroje musí v popisu kinematiky vzít do úvahy přesný úhel, např. přídavné úhlové hlavy.

Naprogramovanou obráběcí rovinu můžete vyrovnat kolmo k nástroji i bez naklápěcí osy, např. pro nastavení obráběcí roviny pro namontovanou úhlovou hlavu.

S funkcí **PLANE SPATIAL** a způsobem polohování **STAY** naklopíte obráběcí rovinu na úhel, zadaný výrobcem stroje.

Příklad namontované úhlové hlavy s pevným směrem nástroje Y:

NC-syntaxe

```
N10 T 5 G17 S4500*
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY*
```

Úhel natočení musí přesně odpovídat úhlu nástroje, jinak TNC vydá chybové hlášení.

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

Funkce

Ve spojení s novými funkcemi **PLANE** a funkcí **M128** můžete v naklopené rovině obrábění **frézovat skloněnou frézou**. Zde jsou k dispozici dvě možnosti definování:

- Frézování skloněnou frézou inkrementálním pojížděním osy natočení

> Frézování skloněnou frézou v naklopené rovině funguje pouze s frézami s kulovým rádiusem.

Frézování skloněnou frézou inkrementálním pojížděním v ose naklopení

- Odjetí nástroje
- Definujte libovolnou funkci PLANE, sledujte postup při polohování
- Aktivování M128
- Pomocí přímkového bloku pojíždějte inkrementálně s požadovaným úhlem náklonu v příslušné ose

Příklad NC-bloků

...	
N12 G00 G40 Z+50 *	Napolohování do bezpečné výšky
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F900 *	Definice a aktivování funkce PLANE
N14 M128 *	Aktivování M128
N15 G01 G91 F1000 B-17 *	Nastavení úhlu náklonu
...	Definice obrábění v naklopené rovině

12.4 Přídavné funkce: pro rotační osy

Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (opce #8)

Standardní chování

TNC interpretuje programovaný posuv u naklápěcí osy v jednotkách stupeň/min (v metrických i v palcových programech). Dráhový posuv je tedy závislý na vzdálenosti středu nástroje od středu naklápěcí osy.

Čím větší je tato vzdálenost, tím větší je dráhový posuv.

Posuv v mm/min u rotačních os s M116

Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.

M116 působí pouze u otočných stolů. U naklápěcích hlav nelze M116 použít. Je-li váš stroj vybaven kombinací stůl-hlava, ignoruje TNC rotační osy naklápěcí hlavy.

M116 působí i při aktivní naklopené rovině obrábění a v kombinaci s M128, pokud jste naklápěcí osy zvolili funkcí **M138**, viz "Výběr os natočení: M138", Stránka 418. **M116** pak působí pouze na naklápěcí osy zvolené pomocí **M138**.

TNC interpretuje programovaný posuv u naklápěcí osy v jednotkách mm/min (popř. 1/10 palce/min). Přitom TNC vždy vypočítá posuv pro blok na začátku tohoto bloku. Během zpracování bloku se posuv u naklápěcí osy nemění, i když se nástroj pohybuje ke středu naklápěcí osy.

Účinek

M116 působí v rovině obrábění M116 zrušíte pomocí M117; na konci programu přestane M116 rovněž působit.

M126 je účinná na začátku bloku.

Dráhově optimalizované pojíždění osami naklápění: M126

Standardní chování

Chování TNC při polohování os natočení je závislé na provedení stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

Standardní chování TNC při polohování rotačních os, jejichž indikace je redukována na hodnoty pod 360°, závisí na strojním parametru **shortestDistance** (Nejkratší vzdálenost) (300401). Tam je definováno, zda má TNC najíždět na rozdíl cílová poloha – aktuální poloha, nebo zda má TNC zásadně vždy (i bez M126) najíždět do programované polohy po nejkratší dráze. Příklady:

Aktuální poloha	Cílová poloha	Dráha pojezdu
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Chování s M126

Při M126 pojíždí TNC rotační osou, jejíž indikace je redukována na hodnoty pod 360°, po nejkratší dráze. Příklady:

Aktuální poloha	Cílová poloha	Dráha pojezdu
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Účinek

M126 je účinná na začátku bloku.

M126 zrušíte s M127; na konci programu je M126 rovněž neúčinná.

Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360°: M94

Standardní chování

TNC přejíždí nástrojem z aktuální úhlové hodnoty na naprogramovanou úhlovou hodnotu.

Příklad:

Aktuální hodnota úhlu:	538°
Programovaná hodnota úhlu:	180°
Skutečná dráha pojezdu:	-358°

Chování s M94

TNC zredukuje na začátku bloku aktuální úhlovou hodnotu na hodnotu pod 360° a pak najede na naprogramovanou hodnotu. Je-li aktivních více rotačních os, zredukuje M94 indikaci všech rotačních os. Alternativně můžete za M94 zadat některou rotační osu. TNC pak redukuje pouze indikaci této osy.

Příklad NC-bloků

Redukce indikovaných hodnot všech aktivních rotačních os:

```
N50 M94 *
```

Redukce pouze indikované hodnoty osy C:

```
N50 M94 C *
```

Redukce indikace všech aktivních rotačních os a pak najetí osou C na programovanou hodnotu:

```
N50 G00 C+180 M94 *
```

Účinek

M94 je účinná jen v tom programovém bloku, ve kterém je naprogramovaná.

M94 je účinná na začátku bloku.

Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9)

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.

Pozor riziko pro obrobek!

U naklápěcích os s Hirthovým ozubením: Polohu naklápěcí osy měňte pouze tehdy, když jste odjeli nástrojem. Jinak by mohlo při vyjíždění z ozubení dojít k poškození obrysu.

Za **M128** můžete zadat ještě posuv, jímž TNC provede kompenzační pohyby v lineárních osách.

Použijte **M128** ve spojení s **M118**, chcete-li během provádění programu změnit polohu naklápěcí osy ručním kolečkem. Proložení polohování s ručním kolečkem se provádí při aktivní **M128**, v závislosti na nastavení v menu 3D-ROT v režimu **Ruční provoz**, v aktivním souřadném systému nebo souřadném systému stroje.

Před polohováním s **M91** nebo **M92** a před blokem **T**: zrušte **M128**.

Aby se zabránilo poškození obrysu, smíte s **M128** použít jen rádiusovou frézu.

Délka nástroje se musí vztahovat ke středu koule rádiusové frézy.

Je-li **M128** aktivní, zobrazí TNC v indikaci stavu symbol TCPM.

M128 u naklápěcích stolů

Programujete-li při aktivní **M128** pohyb naklápěcího stolu, pak TNC příslušně natočí souřadný systém. Natočíte-li například osu C o 90° (polohováním nebo posunutím nulového bodu) a pak naprogramujete pohyb v ose X, tak TNC provede pohyb ve strojní ose Y.

TNC rovněž transformuje vztažný bod, který se pohybem otočného stolu přesune.

M128 u trojrozměrné korekce nástroje

Provedete-li při aktivní **M128** a aktivní korekci rádiusu /**G41**/**G42** trojrozměrnou korekci nástroje, napolohuje TNC při určitých geometriích stroje naklápěcí osy automaticky (Peripheral-Milling (obvodové frézování)viz "Trojrozměrná korekce nástroje (opce #9)").

Účinek

M128 je účinná na začátku bloku, **M129** na konci bloku. **M128** působí též v ručních provozních režimech a zůstává aktivní i po změně provozního režimu. Posuv pro kompenzační pohyb je účinný do té doby, dokud nenaprogramujete nový, nebo dokud nezrušíte **M128** pomocí **M129**.

M128 zrušíte funkcí **M129**. Když v některém provozním režimu provádění programu zvolíte nový program, TNC účinek funkce **M128** zruší rovněž.

Příklad NC-bloků

Provedení kompenzačních pohybů posuvem 1000 mm/min:

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000 *
```

Frézování skloněnou frézou bez řízených os natočení

Máte-li na vašem stroji neřízené osy natočení (takzvané osy čítačů), tak můžete provádět ve spojení s M128 nastavené obrábění i těmito osami.

1 Rotační osy nastavte ručně do požadované pozice. M128 nesmí být přitom aktivní
2 Aktivovat M128: TNC čte aktuální hodnoty všech přítomných rotačních os, vypočte z nich novou pozici středu nástroje a aktualizuje indikaci polohy
3 Potřebný vyrovnávací pohyb provede TNC v dalším polohovacím bloku.
4 Provést obrábění.
5 Na konci programu vynulujte M128 pomocí M129 a rotační osy opět nastavte do výchozí pozice.

Postupujte přitom takto:

Dokud je M128 aktivní, kontroluje TNC aktuální pozici neřízených os natočení. Dojde-li k odchylce skutečné pozice od požadované pozice o hodnotu definovanou výrobcem stroje, vydá TNC chybové hlášení a přeruší zpracování programu.

Výběr os natočení: M138

Standardní chování

U funkcí M128 a při naklápění roviny obrábění bere TNC v úvahu ty osy natočení, které byly výrobcem vašeho stroje nadefinovány ve strojních parametrech.

Chování s M138

U nahoře uvedených funkcí bere TNC v úvahu pouze ty naklápěcí osy, které jste definovali pomocí M138.

Omezíte-li funkcí **M138** počet os natočení, může tím dojít k omezení možností naklápění vašeho stroje.

Účinek

M138 je účinná na začátku bloku.

M138 zrušíte tím, když znovu naprogramujete M138 bez udání naklápěcích os.

Příklad NC-bloků

Pro nahoře uvedené funkce vzít v úvahu pouze naklápěcí osu C:

```
N50 G00 Z+100 G40 M138 C *
```

Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/ CÍLOVÁ na konci bloku: M144 (opce #9)

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 Plynulé provádění programu a Provádění programu po bloku se změní teprve tehdy, když osy natočení dosáhly své konečné polohy.

Účinek

M144 je účinná na začátku bloku. M144 nepůsobí ve spojitosti s M128 nebo Naklopením roviny obrábění.

M144 zrušíte naprogramováním M145.

Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.

Výrobce stroje definuje účinek v automatických a ručních provozních režimech. Postupujte podle příručky ke stroji!

12.5 Peripheral Milling (Obvodové frézování): 3D-korekce rádiusu s M128 a korekcí rádiusu (G41/G42)

Použití

Při obvodovém frézování (Peripheral Milling) přesadí TNC nástroj kolmo ke směru pohybu a kolmo ke směru nástroje o součet hodnot Delta **DR** (tabulky nástrojů a bloku **T**). Směr korekce definujete korekcí rádiusu **G41/G42** (viz obrázek vpravo nahoře, směr pohybu Y+).

Aby TNC mohl dosáhnout předvolenou orientaci nástroje, musíte aktivovat funkci **M128**viz "Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9)", Stránka 415 a poté korekci rádiusu nástroje. TNC pak napolohuje osy natočení stroje automaticky tak, aby nástroj dosáhl svoji zadanou orientaci s aktivní korekcí, předvolenou souřadnicemi os natočení.

Tato funkce je možná pouze u strojů, v jejichž konfiguraci os natočení lze definovat prostorové úhly. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

TNC nemůže automaticky polohovat osy naklopení u všech strojů.

Postupujte podle příručky ke stroji!

Uvědomte si, že TNC provádí korekci o definované **Delta-hodnoty**. Rádius nástroje R, definovaný v tabulce nástrojů, nemá na korekci žádný vliv.

Pozor nebezpečí kolize!

U strojů, jejichž osy naklopení dovolují jenom omezený rozsah pojezdu, mohou při automatickém polohování vzniknout pohyby, které vyžadují například otočení stolu o 180°. Věnujte pozornost nebezpečí kolize hlavy s obrobkem nebo upínadly.

Orientaci nástroje můžete stanovit pomocí bloku G01, jak je popsáno dále.

Příklad: Definice orientace nástroje pomocí M128 a souřadnic os naklopení.

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *	Předpolohování
N20 M128 *	Aktivování M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 *	Aktivace korekce rádiusu
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *	Nastavení osy natočení (orientace nástroje)

13

Programování: Správa palet

13.1 Správa palet (opce #22)

Použití

Správa palet je funkce závislá na provedení stroje. V dalším textu je popisován standardní rozsah funkcí. Postupujte podle příručky ke stroji!

Tabulky palet (**.P**) se používají u obráběcích center s výměníkem palet: tabulka palet vyvolává pro různé palety příslušné programy obrábění a aktivuje předvolby, posunutí nulových bodů a tabulky nulových bodů.

Tabulky palet můžete rovněž použít k postupnému provádění různých programů s rozličnými vztažnými body.

Založíte-li nebo spravujete-li paletové tabulky, tak název souboru musí vždy začínat písmenem.

Tabulky palet obsahují následující údaje:

- **TYP** (položka bezpodmínečně nutná): Označení palety nebo NC-programu (volba klávesou **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.
- **PRESET** (volitelná položka): Číslo předvolby z tabulky Preset. Zde definované číslo předvolby TNC interpretuje jako vztažný bod 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**
- **UMÍSTĚNÍ** (položka bezpodmínečně nutná): Záznam „**MA**“ znamená, že se paleta, popř. upínání nachází na stroji a může se obrábět. TNC obrábí pouze palety, popř. upnutí označené s „**MA**“. K zápisu „**MA**“ stiskněte klávesu ENT. Klávesou NO ENT můžete zadání odstranit.
- **ZAMKNOUT (LOCK)**(položka volitelná): Zablokovat obrábění řádky palety Stisknutím klávesy ENT se označí obrábění znakem „*****“ jako zablokované. Klávesou NO ENT můžete zablokování opět zrušit. Můžete zablokovat zpracovávání jednotlivých programů, upnutí nebo celých palet. Nezablokované řádky (např. PGM) u zablokované palety se rovněž nebudou obrábět.

Softtlačítko	Editační funkce
Začátek	Volba začátku tabulky
Konec	Volba konce tabulky
Strana	Volba předchozí stránky tabulky
Strana	Volba další stránky tabulky
Vložit řádek	Vložit řádek na konec tabulky
Vymazat řádek	Smazat řádek na konci tabulky
N řádků připojit na konec	Vložit zadatelný počet řádků na konec tabulky
Kopíruj aktuální hodnotu	Zkopírovat světle podložené pole
Vložte kopírov. hodnotu	Vložit kopírované pole
Začátek řádků	Zvolit počátek řádky
Konec řádků	Zvolit konec řádky
Kopíruj aktuální hodnotu	Kopírovat aktuální hodnotu
Vložte kopírov. hodnotu	Vložit aktuální hodnotu
EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE	Editovat aktuální políčko
TŘÍDIT	Třídit podle obsahu sloupce
Přídavné funkce	Přídavné funkce např. uložení

Volba tabulek palet

- Zvolte Správu souborů v provozním režimu Program zadat/editovat nebo Chod programu: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zobrazení souborů typu .P: stiskněte softklávesy **ZVOLIT TYP** a **UKÁZAT VŠECHNY**
- 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**
- Zvolte jiný typ souboru: stiskněte softklávesu **ZVOLIT TYP** a softklávesu pro požadovaný typ souborů, např. **UKAŽ .I**
- Zvolte požadovaný soubor

Zpracování souboru palet

Příslušným strojním parametrem se definuje, zda se má tabulka palet zpracovat po blocích nebo plynule.

Klávesou pro rozdělení obrazovky můžete volit mezi tabulkovým a formulářovým náhledem.

- Zvolte Správu souborů v režimu Plynulé provádění programu nebo Provádění programu po bloku: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zobrazte soubory typu .P: stiskněte softklávesy **ZVOLIT TYP** a **UKAŽ .P**
- Tabulku palet zvolte směrovými klávesami a potvrďte ji klávesou **ENT**
- Zpracování tabulky palet: Stiskněte tlačítko NC-Start

Rozdělení obrazovky při zpracování tabulky palet

Chcete-li vidět současně obsah programu a obsah tabulky palet, pak zvolte rozdělení obrazovky **PROGRAM + PALETA**. Během zpracování pak TNC zobrazuje v levé polovině obrazovky program a na pravé straně obrazovky paletu. Abyste se mohli podívat na obsah programu před zpracováním, postupujte takto:

- Zvolte tabulku palet
- Směrovými klávesami navolte program, který chcete kontrolovat
- Stiskněte softklávesu **OTEVŘÍT PROGRAM**: TNC zobrazí zvolený program na obrazovce. Směrovými klávesami můžete nyní v programu listovat
- Zpět do tabulky palet: znovu stiskněte softklávesu **OTEVŘÍT PROGRAM**

14

Ruční provoz a seřizování

14.1 Zapnutí, vypnutí

Zapnutí

Zapnutí a najetí na referenční body jsou funkce závislé na stroji.
Postupujte podle příručky ke stroji!

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

START SYSTÉMU

- Spustí se TNC

VÝPADEK NAPĚTÍ

CE

- Hlášení TNC, že došlo k výpadku napětí – hlášení vymažte

PŘELOŽENÍ PROGRAMU PLC

- Program PLC řídicího systému TNC se překládá automaticky

CHYBÍ ŘÍDÍCÍ NAPĚTÍ PRO RELÉ

I

- Zapněte řídicí napětí. TNC zkontroluje funkci obvodu nouzového vypnutí

RUČNÍ PROVOZ
PŘEJETÍ REFERENČNÍCH BODŮ

- Přejetí referenčních bodů v určeném pořadí: pro každou osu stiskněte externí tlačítko START, nebo

X+ Y+

- Přejetí referenčních bodů v libovolném pořadí: pro každou osu stiskněte externí směrové tlačítko a držte je, až se referenční bod přejede

Pokud je váš stroj vybaven absolutním odměřováním, tak odpadá přejíždění referenčních značek. TNC je pak okamžitě po zapnutí řídicího napětí připraven k činnosti.

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

Referenční body musíte přejíždět pouze tehdy, chcete-li pojíždět osami stroje. Chcete-li pouze editovat nebo testovat programy, pak navolte ihned po zapnutí řídicího napětí provozní režim **Programování** nebo **Testování programu**.

Referenční body pak můžete přejet dodatečně. K tomu stiskněte v režimu **Ruční provoz** softklávesu **PŘEJETÍ REF. BODŮ**.

Přejetí referenčního bodu při naklopené rovině obrábění

Pozor nebezpečí kolize!

Dbejte na to, aby úhlové hodnoty uvedené v nabídce souhlasily se skutečnými úhly osy natočení.

Před přejetím referenčních bodů vypněte funkci „Naklopení roviny obrábění“. Dbejte, aby nedošlo ke kolizi. Případně nástrojem nejdříve odjeďte.

TNC aktivuje automaticky naklopenou rovinu obrábění, pokud tato funkce byla aktivní při vypnutí řízení. Poté TNC pojíždí osami při stisknutém směrovém tlačítku osy, v naklopeném systému souřadnic. Nástroj napolohujte tak, aby při pozdějším přejezdu referenčního bodu nemohlo dojít ke kolizi. K přejetí referenčních bodů musíte deaktivovat funkci „Naklopení roviny obrábění“, viz "Aktivování manuálního naklopení", Stránka 487.

Používáte-li tuto funkci, tak musíte potvrdit u přírůstkových měřicích zařízení polohu naklopené osy, kterou TNC zobrazí v pomocném okně. Zobrazená pozice odpovídá poslední aktivní pozici naklopené osy před vypnutím.

Pokud je zapnutá některá z obou předtím aktivních funkcí, tak klávesa **NC-START** nemá žádnou funkci. TNC vydá příslušné chybové hlášení.

14.1 Zapnutí, vypnutí

Vypnutí

Vypnutí je funkce závislá na stroji.
Postupujte podle příručky ke stroji!

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

- Zvolte režim **Ruční provoz**

- Zvolte funkci pro zavření,

- Potvrďte softklávesou **ZAVŘÍT**
- Když TNC ukáže v pomocném okně text **Nyní můžete vypnout** tak smíte vypnout napájecí napětí pro TNC

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!
Nesprávné vypnutí TNC může způsobit ztrátu dat!
Po stisknutí softklávesy **NOVÝ START** se řízení znovu spustí. Také vypnutí během nového startu může vést ke ztrátě dat!

14.2 Pojíždění osami stroje

Upozornění

Pojíždění externími směrovými tlačítky je závislé na stroji. Postupujte podle příručky ke stroji!

Pojíždět osou s externími směrovými tlačítky

- Zvolte režim **Ruční provoz**
- Stiskněte externí směrové tlačítko a držte je, dokud se má osou pojíždět, nebo
- Kontinuální projíždění osy: přidržte externí směrové tlačítko a krátce stiskněte externí tlačítko START.
- Zastavení: stiskněte externí tlačítko STOP.

Oběma způsoby můžete pojíždět i několika osami současně, řízení pak indikuje dráhový posuv. Posuv, jímž v osách pojíždíte, změníte softtlačítkem **F**, viz "Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M", Stránka 442.

Pokud je na stroji aktivní pojezdový úkol, ukazuje řízení symbol STIB (řízení v provozu).

Krokové polohování

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

- Zvolte režim **Ruční provoz** nebo **El. ruční kolečko**
- Přepínejte lištu softtlačítek
- Zvolte krokové polohování: softtlačítko **VELIKOST KROKU** nastavte na ZAP

PŘÍSUV =

- Zadejte přísuv v mm a potvrďte klávesou **ENT**
- Stiskněte externí směrové tlačítko: můžete opakovaně polohovat.

Maximální zadatelná hodnota přísuvu činí 10 mm.

Pojíždění elektronickými ručními kolečky

TNC podporuje pojíždění s těmito novými elektronickými ručními kolečky:

- HR 520: Ruční kolečko s připojením kompatibilním k HR 420, s displejem a přenosem dat přes kabel
- HR 550 FS: Ruční kolečko s displejem, bezdrátový přenos dat

Navíc TNC dále podporuje kabelová ruční kolečka HR410 (bez displeje) a HR 420 (s displejem).

Pozor riziko pro obsluhu a ruční kolečko!

Všechny spojovací zástrčky ručního kolečka smí rozpojovat pouze autorizovaný servisní personál, i když to je možné provést bez nástroje!

Stroj zásadně zapínejte pouze s připojeným ručním kolečkem!

Pokud si přejete váš stroj provozovat bez připojeného ručního kolečka, tak odpojte kabel od stroje a otevřenou zásuvku zajistěte krytkou!

Výrobce vašeho stroje může dát pro ruční kolečka HR 5xx k dispozici další funkce. Postupujte podle příručky ke stroji!

Přejete-li si používat funkci proložení polohování ručním kolečkem ve virtuální ose, tak lze ruční kolečko HR 5xx vřele doporučit "Virtuální osa nástroje VT".

Přenosná ruční kolečka HR 5xx jsou vybavená displejem, na kterém TNC ukazuje různé informace. Navíc k tomu můžete pomocí softtlačítek ručního kolečka provádět důležité seřizovací funkce, například nastavovat vztažné body nebo zadávat M-funkce a zpracovávat je.

Jakmile jste aktivovali ruční kolečko pomocí aktivační klávesy ručního kolečka, tak již není možné ovládání z ovládacího panelu. TNC zobrazuje tento stav na obrazovce TNC v pomocném okně.

1 Tlačítko Nouzového vypnutí
2 Displej ručního kolečka pro zobrazení stavu a výběr funkcí, další informace viz: ""
3 Softtlačítka
4 Tlačítka volby os, výrobce stroje je může změnit podle příslušné konfigurace os
5 Uvolňovací tlačítko
6 Kurzorová tlačítka pro nastavení citlivosti ručního kolečka
7 Aktivační tlačítko ručního kolečka
8 Klávesa směru, ve kterém TNC zvolenou osou pojíždí
9 Rychloposuv pro směrové tlačítko
10 Roztočení vřetena (funkce závislá na stroji, výrobce stroje může tlačítko změnit)
11 Tlačítko „Generovat NC-blok“ (funkce závislá na stroji, výrobce stroje může tlačítko změnit)
12 Vypnout vřeteno (funkce závislá na stroji, výrobce stroje může tlačítko změnit)
13 Tlačítko CTRL pro speciální funkce (funkce závislá na stroji, výrobce stroje může tlačítko změnit)
14 NC-start (funkce závislá na stroji, výrobce stroje může tlačítko změnit)
15 NC-stop (funkce závislá na stroji, výrobce stroje může tlačítko změnit)
16 Ruční kolečko
17 Potenciometr otáček vřetena
18 Potenciometr posuvu
19 Kabelová přípojka, odpadá u bezdrátového kolečka HR 550 RS

Displej ručního kolečka

1 **Pouze u bezdrátového ručního kolečka HR 550 FS**: Indikace, zda ruční kolečko leží v dokovací stanici nebo zda je aktivní bezdrátové spojení
2 **Pouze u bezdrátového ručního kolečka HR 550 FS**: Indikace síly signálu, 6 proužků = maximální síla signálu
3 **Pouze u bezdrátového ručního kolečka HR 550 FS**: Stav nabití akumulátoru, 6 proužků = maximální nabití. Během nabíjení probíhá proužek zleva doprava
4 **AKT** (IST) Druh indikace pozice
5 **Y+129.9788**: Pozice zvolené osy
6 *****: STIB (řídící systém je v provozu): je spuštěný program nebo je osa v provozu
7 **S0**: aktuální otáčky vřetena
8 **F0**: aktuální posuv, kterým se projíždí zvolená osa
9 **E**: došlo k chybovému hlášení
10 **3D**: funkce Naklopení obráběcí roviny je aktivní
11 **2D**: funkce Základního natočení je aktivní
12 **RES 5.0**: rozlišení aktivního ručního kolečka. Dráha v mm/otáčku (°/otáčku u rotačních os), která se ujede na jedno otočení ručního kolečka.
13 **STEP ON** popř. **OFF**: krokové polohování je aktivní nebo není. Je-li funkce aktivní ukazuje TNC dodatečně aktivní pojezdový krok.
14 Lišta softtlačítek: výběr různých funkcí, popis je v následujících odstavcích.

Zvláštnosti bezdrátového ručního kolečka HR 550 FS

Rádiové spojení nemá z důvodu řady možných rušivých vlivů stejnou disponibilitu jako kabelové spojení. Před použitím bezdrátového ručního kolečka se proto musí prověřit, zda nedochází k rušení s ostatními účastníky rádiového provozu v okolí stroje. Toto prověření stávajících rádiových frekvencí, popř. kanálů se doporučuje provádět pro všechny průmyslové rádiové systémy.

Nepoužíváte-li HR550, tak je vždy vložte do určeného držáku kolečka. Tím zajistíte, že akumulátor kolečka je přes kontaktní lištu na zadní straně ručního kolečka vždy nabitý a připraven k provozu a je zaručeno přímé spojení kontaktů okruhu Nouzového vypnutí.

Bezdrátové ruční kolečko vždy reaguje v případě závady (přerušení rádiového spojení, špatná kvalita příjmu, závada na komponentu kolečka) jako v případě Nouzového zastavení.

Dbejte na pokyny ke konfiguraci bezdrátového kolečka HR 550 FS viz "Konfigurování bezdrátového ručního kolečka HR 550 FS", Stránka 552

Pozor riziko pro obsluhu a pro stroj!

Z bezpečnostních důvodů musíte bezdrátové ruční kolečko a držák kolečka nejpozději po 120 hodinách provozu vypnout, aby TNC mohl při následujícím zapnutí provést funkční test!

Máte-li ve vaší dílně v provozu několik strojů s bezdrátovými ručními kolečky, musíte označit související ruční kolečka a jejich držáky tak, aby byly jednoznačně přiřazené (např. barevnými nálepkami nebo číslováním). Označení musí být na bezdrátovém ručním kolečku a na držáku kolečka umístěné tak, aby ho obsluha nemohla přehlédnout!

Před každým použitím zkontrolujte, zda je aktivní správné bezdrátové kolečko pro váš stroj!

Bezdrátové ruční kolečka HR 550 FS má akumulátor. Aku se dobíjí po vložení ručního kolečka do jeho držáku (viz obrázek).

HR 550 FS můžete provozovat na jeho akumulátor 8 hodin, pak se musí znovu dobít. Doporučujeme ale ruční kolečko zásadně vždy ukládat do držáku ručního kolečka, jakmile ho nepoužíváte.

Jakmile je ruční kolečko vložené do držáku, interně se přepne na kabelový provoz. Tak můžete ruční kolečko používat i když je úplně vybitý akumulátor. Funkčnost je přitom stejná jako při bezdrátovém provozu.

Když je ruční kolečko úplně vybité, trvá úplné dobití jeho akumulátoru v držáku asi 3 hodiny.

Pravidelně čistěte kontakty **1** držáku a ručního kolečka, aby se zajistila jejich řádná funkce.

Dosah rádiového přenosu je značný. Pokud by přesto došlo k omezení přenosové cesty, např. u největších strojů, tak vás bude HR 550 FS včas varovat výrazným vibračním alarmem. V takovém případě musíte zmenšit odstup od držáku ručního kolečka, do kterého je integrovaný rádiový přijímač.

Pozor riziko pro nástroj a pro obrobek!

Pokud rádiový přenos neumožní provoz bez přerušování spojení, tak TNC automaticky spustí NOUZOVÉ ZASTAVENÍ. K tomu může dojít i během obrábění. Udržujte vzdálenost od držáku ručního kolečka co nejmenší a pokud ruční kolečko nepoužíváte vložte ho do držáku!

Když TNC spustil NOUZOVÉ ZASTAVENÍ, musíte ruční kolečko znovu aktivovat. Postupujte přitom takto:

- Zvolte provozní režim Program zadat/editovat
- Zvolte funkci MOD: stiskněte klávesu MOD
- Přepínejte lištu softtlačítek

RÁDIOVÉ R. KOLEČKO NASTAVIT

- Zvolte nabídku konfigurace pro bezdrátové ruční kolečko: stiskněte softklávesu **SEŘÍDIT BEZDRÁTOVÉ RUČNÍ KOLEČKO**.
- Tlačítkem **Start ručního kolečka** se bezdrátové ruční kolečko znovu aktivuje
- Uložte konfiguraci a opusťte nabídku konfigurace: stiskněte tlačítko **KONEC**

Pro uvedení do provozu a konfiguraci ručního kolečka je v provozním režimu MOD k dispozici příslušná funkce viz "Konfigurování bezdrátového ručního kolečka HR 550 FS", Stránka 552

Volba osy k pojíždění

Hlavní osy X, Y a Z, jakož i tři další osy definované výrobcem stroje, můžete aktivovat přímo tlačítky pro výběr os. Také virtuální osu VT může výrobce vašeho stroje umístit přímo na jedno z volných tlačítek os. Není-li virtuální osa VT přiřazená některému tlačítku pro volbu osy, postupujte takto:

- Stiskněte softklávesu ručního kolečka F1 (**AX**): TNC zobrazí na displeji ručního kolečka všechny aktivní osy. Momentálně aktivní osa bliká.
- Zvolte 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 klávesami se šipkami na ručním kolečku (pouze pokud není aktivní přírůstek).

Nastavitelné citlivosti: 0,01/0,02/0,05/0,1/0,2/0,5/1/2/5/10/20 [mm/otáčku popř. stupňů/otáčku]

Pojíždění v osách

- Aktivujte ruční kolečko: stiskněte tlačítko ručního kolečka na HR 5xx. TNC se nyní může obsluhovat pouze přes HR5xx, TNC zobrazí na své obrazovce pomocné okno s pokyny.
- Popř. zvolte požadovaný provozní režim softklávesou OPM
- Popřípadě držte uvolňovací tlačítko stisknuté
- Na ručním kolečku zvolte osu, kterou chcete pojíždět. Pomocí softkláves zvolte popř. pomocné osy
- Pojíždějte aktivní osou ve směru + nebo
- Pojíždějte aktivní osou ve směru –
- Vypnutí ručního kolečka: stiskněte tlačítko ručního kolečka na HR 5xx. Nyní můžete TNC opět ovládat přes ovládací panel.

Nastavení potenciometru

Když jste zapnuli ruční kolečko, tak jsou potenciometry ovládacího panelu stroje nadále aktivní. Přejete-li si použít potenciometr na ručním kolečku, tak postupujte takto:

- Stiskněte tlačítka **CTRL** a ruční kolečko na HR 5xx, TNC zobrazí na displeji ručního kolečka nabídku softtlačítek pro výběr potenciometru.
- Stiskněte softklávesu **HW** pro aktivaci potenciometru ručního kolečka.

Jakmile jste aktivovali potenciometr ručního kolečka, musíte před ukončením práce s ručním kolečkem opět aktivovat potenciometr na ovládacím panelu stroje. Postupujte takto:

- Stiskněte tlačítka **CTRL** a ruční kolečko na HR 5xx, TNC zobrazí na displeji ručního kolečka nabídku softtlačítek pro výběr potenciometru.
- Stiskněte softklávesu **KBD** pro aktivaci potenciometru na ovládacím panelu stroje.

Krokové polohování

Při krokovém polohování pojíždí TNC právě aktivní osou ručního kolečka o vámi definovaný přírůstek (přísuv):

- Stiskněte softklávesu ručního kolečka F2 (**STEP**).
- Zapněte krokové polohování: stiskněte softklávesu ručního kolečka 3 (**ON**).
- Požadovaný přírůstek zvolte stiskem kláves F1 nebo F2. Když držíte příslušnou klávesu stisknutou, tak TNC zvyšuje krok čítače při změně desítky vždy o koeficient 10. Dodatečným stiskem klávesy **CTRL** se zvýší krok čítače na 1. Nejmenší možný přírůstek je 0,000 1 mm, největší přírůstek je 10 mm.
- Zvolený přírůstek převezměte softklávesou 4 (**OK**).
- Ručním tlačítkem + případně – pojíždíte aktivní osou ručního kolečka v odpovídajícím směru.

Zadání přídavných funkcí M

- Stiskněte softklávesu ručního kolečka F3 (**MSF**).
- Stiskněte softklávesu ručního kolečka F1 (**M**).
- Zvolte požadované číslo M-funkce stiskem tlačítek F1 nebo F2.
- Provedení přídavné funkce M klávesou NC-start

Zadání otáček vřetena S

- Stiskněte softklávesu ručního kolečka F3 (**MSF**).
- Stiskněte softklávesu ručního kolečka F2 (**S**).
- Požadované otáčky zvolte stiskem klávesy F1 nebo F2. Když držíte příslušnou klávesu stisknutou, tak TNC zvyšuje krok čítače při změně desítky vždy o koeficient 10. Dodatečným stiskem klávesy **CTRL** se zvýší krok čítače na 1 000.
- 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 1 000.
- 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 softtlačítky 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**).
- Softtlačítky ručního kolečka zvolte požadovaný provozní režim.
  - MAN: Ruční provoz
    MDI: Polohování s ručním zadáním
    SGL: Provádění programu po blocích
    RUN: Provádění programu plynule

Vytvoření kompletního pojezdového bloku

Výrobce vašeho stroje může přiřadit tlačítku ručního kolečka „Generovat NC-blok“ libovolnou funkci. Postupujte podle příručky ke stroji!

- Zvolte provozní režim **Polohování s Ručním Zadáním**.
- Případně zvolte směrovými tlačítky na klávesnici TNC ten NC-blok, za který chcete nový pojezdový blok vložit.
- Aktivujte ruční kolečko.
- Stiskněte klávesu na ručním kolečku „Generovat NC-blok“: TNC vloží kompletní pojezdový blok, který obsahuje všechny osové polohy zvolené přes MOD-funkci.

Funkce v provozních režimech provádění programu

V režimech provádění programu můžete provádět následující funkce:

- NC-start (tlačítko ručního kolečka NC-start)
- NC-stop (tlačítko ručního kolečka NC-stop)
- Když jste stiskli tlačítko NC-stop: interní Stop (softklávesy ručního kolečka **MOP** a poté **Stop**)
- Když jste stiskli tlačítko NC-stop: ruční pojíždění v ose (softklávesy ručního kolečka **MOP** a poté **MAN**)
- Opětné najetí na obrys po ručním pojíždění v osách během přerušení programu (softklávesy ručního kolečka **MOP** a poté **REPO**). Ovládání se provádí softklávesami ručního kolečka, stejně jako pomocí softtlačítek na obrazovce, viz "Opětné najeti na obrys", Stránka 523
- Zapnutí/vypnutí funkce Naklopení roviny obrábění (softklávesy ručního kolečka **MOP** a poté **3D**)

14.3 Otáčky vřetena S, posuv F a přídavná funkce M

Použití

V režimech **Ruční provoz** a **El. ruční kolečko** zadáváte otáčky vřetena S, posuv F a přídavnou funkci M softtlačítky. Přídavné funkce jsou popsány v Stránka 348.

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

Zadávání hodnot

Otáčky vřetena S, přídavná funkce M

- Zvolte zadání pro otáčky vřetena: softtlačítko S

OTÁČKY VŘETENA S=

- **1000** 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 potvrďte klávesou **ENT**.

Pro posuv F platí:

- Je-li zadáno F=0, pak je účinný nejmenší posuv ze strojního parametru **manualFeed**
- Překračuje-li zadaný posuv hodnotu definovanou ve strojním parametru **maxFeed**, pak platí hodnota zapsaná ve strojním parametru.
- Velikost F zůstane zachována i po přerušení napájení
- Řízení ukazuje dráhový posuv

Změna otáček vřetena a posuvu

Otočnými regulátory ”Override” pro otáčky vřetena S a posuv F lze měnit nastavenou hodnotu od 0 % do 150 %.

> Otočný regulátor ”Override” pro otáčky vřetena je účinný pouze u strojů s plynule měnitelným pohonem vřetena.

Aktivování omezení posuvu

> Omezení posuvu závisí na daném stroji.
> Postupujte podle příručky ke stroji!

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

- Zvolte režim **Ruční provoz**

- Přepněte na poslední lištu softtlačítek

- Zapnutí nebo vypnutí limitu posuvu

14.4 Opční bezpečnostní koncept (Funkční bezpečnost FS)

Všeobecné

Výrobce vašeho stroje přizpůsobuje bezpečnostní koncept Heidenhain vašemu stroji. Postupujte podle příručky ke stroji!

Každý operátor obráběcího stroje je vystaven rizikům. Ochranná zařízení mohou sice přístup k rizikovým místům omezit, ale na druhé straně obsluha musí mít možnost na stroji pracovat i bez ochranných zařízení (např. při otevřených bezpečnostních dvířkách). Za účelem minimalizace těchto rizik byly v posledních letech vypracovány různé směrnice a předpisy.

Bezpečnostní koncept HEIDENHAIN, který byl integrován do řídícího systému TNC, odpovídá **Performance-Level d** podle EN13849-1 a SIL2 podle IEC61508, nabízí druhy provozních režimů s ohledem na bezpečnost podle EN12417 a zaručuje dalekosáhlou ochranu osob.

Základem bezpečnostního konceptu HEIDENHAIN je dvoukanálová struktura procesoru, která obsahuje hlavní počítač (MC – main computing unit) a jeden nebo více regulovaných pohonných modulů (control computing unit). Všechny monitorovací mechanismy byly uloženy do řídících systémů s redundancí. Systémové údaje týkající se bezpečnosti podléhají proměnnému cyklickému porovnávání dat. Chyba týkající se bezpečnosti vede vždy přes definovanou reakci Stop k bezpečnému odstavení všech pohonů.

Pomocí bezpečnostních vstupů a výstupů (provedených dvoukanálově), které ovlivňují proces ve všech provozních režimech, řeší TNC určité bezpečnostní funkce a dosahuje bezpečných provozních stavů.

V této kapitole najdete vysvětlení funkcí, které jsou v TNC navíc k dispozici s Funkční bezpečností.

Vysvětlení pojmů

Pracovní režimy související s bezpečností

Název	Stručný popis
SOM_1	Safe operating mode 1 (Bezpečný provozní režim 4): Automatický provoz, výrobní režim
SOM_2	Safe operating mode 2 (Bezpečný provozní režim 2): Seřizovací provoz
SOM_3	Safe operating mode 3 (Bezpečný provozní režim 3): Ruční zásah, pouze pro kvalifikovanou obsluhu
SOM_4	Safe operating mode 4 (Bezpečný provozní režim 4): Rozšířený ruční zásah, sledování procesu

Bezpečnostní funkce

Název	Stručný popis
SS0, SS1, SS1F, SS2	Safe stop (Bezpečný stop): Bezpečné odstavení pohonů různými způsoby.
STO	Safe torque off (Bezpečné vypnutí kroutícího momentu): Napájení motoru energií je přerušeno. Nabízí ochranu proti neočekávanému rozběhu pohonů
SOS	Safe operating Stop (Bezpečný provozní Stop): Bezpečné provozní zastavení. Nabízí ochranu proti neočekávanému rozběhu pohonů
SLS	Safety-limited-speed (Bezpečná omezená rychlost): Bezpečně omezí rychlost. Zabrání, aby pohony překročily při otevřených ochranných dvířkách předvolené mezní hodnoty rychlosti.

Kontrola poloh os

Tato funkce musí být přizpůsobená na TNC vaším výrobcem stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

Po zapnutí TNC kontroluje, zda souhlasí pozice osy s její pozicí hned po vypnutí. Pokud nesouhlasí, tak se tato osa zobrazí v indikaci pozice červeně. S osami, které jsou označené červeně, nelze při otevřených dvířkách pojíždět.

V takových případech musíte v daných osách najet na kontrolní pozici. Postupujte přitom takto:

- Zvolte režim **Ruční provoz**
- Pojíždění os v zobrazeném pořadí dosáhnete provedením najíždění s NC-start
- Po dosažení kontrolní pozice se TNC dotáže, zda byla tato pozice správně najetá: Softtlačítkem OK potvrďte správné najetí kontrolní pozice, softtlačítkem KONEC potvrďte chybné najetí kontrolní pozice
- Pokud potvrdíte softtlačítkem OK správné najetí, tak musíte ještě potvrzovacím tlačítkem na ovládacím panelu znovu potvrdit správnost kontrolní pozice
- Opakujte popsaný postup u všech os, kterými chcete najet do kontrolní pozice

Pozor nebezpečí kolize!
Najíždějte do kontrolních pozic tak, aby nemohlo dojít ke kolizi s obrobkem nebo upínadly! Případně osy ručně dle potřeby předpolohujte!

Umístění kontrolní pozice definuje výrobce vašeho stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

Aktivování omezení posuvu

TNC omezí při nastavení softtlačítka F LIMITIERT (F LIMITOVÁNO) na ZAP maximální povolenou rychlost os na definovanou, bezpečně omezenou rychlost.

- Zvolte režim **Ruční provoz**

- Přepněte na poslední lištu softtlačítek

- Zapnutí nebo vypnutí limitu posuvu

Doplňkové zobrazení stavu

U řídicího systému s Funkční bezpečností FS obsahuje obecná indikace stavu dodatečné informace týkající se aktuálního stavu bezpečnostních funkcí. Tyto informace TNC ukazuje ve formě provozních stavů navíc k indikaci stavů **T**, **S** a **F**.

Indikace stavu	Stručný popis
STO	Napájení vřetena nebo pohonu posuvu energií je přerušené
SLS	Safety-limited-speed (Bezpečná omezená rychlost): Bezpečně omezená rychlost je aktivní
SOS	Safe operating Stop (Bezpečný provozní Stop): Bezpečné provozní zastavení je aktivní
STO	Safe torque off (Bezpečné vypnutí kroutícího momentu): Napájení motoru energií je přerušeno.

Aktivní provozní režim z hlediska bezpečnosti ukazuje TNC ikonou v řádce záhlaví vpravo vedle textového označení provozního režimu:

Ikona	Bezpečnostní provozní režim
	Aktivní provozní režim **SOM_1**
	Aktivní provozní režim **SOM_2**
	Aktivní provozní režim **SOM_3**
	Aktivní provozní režim **SOM_4**

14.5 Správa vztažného bodu pomocí tabulky Preset

Upozornění

Tabulku Preset byste měli bezpodmínečně používat, jestliže

- Je váš stroj vybaven naklápěcími osami (naklápěcí stůl nebo naklápěcí hlava) a pracujete s funkcí naklápění obráběcí roviny;
- Je váš stroj vybaven systémem výměny hlav;
- Jste až dosud pracovali na starších řízeních TNC s tabulkami nulových bodů vztaženými k REF;
- Chcete obrábět více stejných obrobků upnutých v různých šikmých polohách.

Tabulka Preset může obsahovat libovolný počet řádků (vztažných bodů). K optimalizaci velikosti souborů a rychlosti zpracování je vhodné používat pouze tolik řádků, kolik pro správu svých vztažných bodů skutečně potřebujete.

Nové řádky můžete z bezpečnostních důvodů připojovat pouze na konec tabulky Preset.

Uložení vztažných bodů do tabulky Preset

Tabulka Preset má název **PRESET.PR** a je uložena ve složce (adresáři) **TNC:\table**. **PRESET.PR** lze editovat pouze v režimu **Ruční provoz** a **El. ruční kolečko**, pokud byla stisknuta softklávesa **ZMĚNIT PRESET**. Tabulku **PRESET.PR** můžete v režimu **Programování** otevřít, ale ne ji editovat.

Kopírování tabulky Preset do jiného adresáře (kvůli zálohování dat) je povolené. Řádky, nastavené s ochranou proti zápisu, zůstanou i ve zkopírovaných tabulkách zásadně chráněné proti zápisu, takže je nemůžete změnit.

Zásadně neměňte ve zkopírovaných tabulkách počet řádků ! Pokud byste chtěli tabulku později opět aktivovat, mohlo by to způsobit problémy.

Chcete-li aktivovat tabulku Preset zkopírovanou do jiného adresáře, tak musíte tuto tabulku nejdříve zkopírovat zpátky do adresáře **TNC:**\table\.

Máte několik možností, jak ukládat do tabulky Preset vztažné body/ základní natočení:

- Pomocí snímacích cyklů v režimu **Ruční provoz**, případně **El. ruční kolečko**
- Pomocí snímacích cyklů 400 až 402 a 410 až 419 v automatickém provozním režimu (viz Příručka pro uživatele cyklů, kapitola 14 a 15).
- Ruční zadání (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 dbejte na to, aby poloha naklápěcích os souhlasila s příslušnými hodnotami nabídky 3D ROT. Z toho plyne:

- Není-li funkce naklopení roviny obrábění aktivní, musí být indikace polohy naklopených os = 0° (příp. naklopené osy vynulovat)
- Je-li funkce naklopení roviny obrábění aktivní, musí indikace polohy naklopených os souhlasit s úhly zapsanými v nabídce 3D-ROT

PLANE RESET aktivní 3D-ROT **ne**vynuluje.

Řádka 0 v tabulce Preset je vždy chráněna proti zápisu. TNC ukládá do řádku 0 vždy ten vztažný bod, který jste naposledy ručně nastavili pomocí osových tlačítek nebo softtlačítkem. Je-li ručně nastavený vztažný bod aktivní, ukazuje TNC v indikaci stavu text **PR MAN(0)**.

Ruční uložení vztažných bodů do tabulky Preset

Aby se mohly vztažné body do tabulky Preset ukládat, postupujte takto:

- Zvolte režim **Ruční provoz**
- 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 tabulka
- Zvolte řádku v tabulce Preset, kterou si přejete změnit (číslo řádku odpovídá číslu Preset)
- Popř. zvolte sloupec (osu) v tabulce Preset, který si přejete změnit.
- Pomocí softtlačítka zvolte dostupnou možnost zadávání (viz následující tabulku)

Softtlačítko	Funkce
	Přímo převzít aktuální polohu nástroje (měřicích hodinek) jako nový vztažný bod: funkce uloží vztažný bod pouze v té ose, v níž právě stojí prosvětlené políčko.
ZADAT NOVÝ PRESET	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.
OPRAVTE 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

Softtlačítko	Funkce
EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE	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
ZÁKLADNÍ TRANSFORM. OFFSET	Zvolte náhled ZÁKLADNÍ TRANSFORMACE / OSOVÝ OFFSET. Ve standardním náhledu ZÁKLADNÍ TRANSFORMACE se zobrazují sloupce X, Y a Z. Podle druhu stroje se navíc zobrazí sloupce SPA, SPB a SPC. Zde TNC ukládá základní natočení (pro osu nástroje Z TNC používá sloupec SPC). V náhledu OFFSET se zobrazují hodnoty offsetu k presetu.
ULOZIT PRESET	Právě aktivní vztažný bod zapište do některého řádku tabulky: funkce uloží vztažný bod ve všech osách a pak aktivuje příslušné řádky tabulky automaticky. Je-li aktivní zobrazení v palcích: zadejte hodnotu v palcích, TNC interně přepočítá zadanou hodnotu na mm

Editace tabulky Preset

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

Chránit vztažný bod proti přepsání

Řádka 0 v tabulce Preset je vždy chráněna proti zápisu. TNC ukládá do řádku 0 ten vztažný bod, který jste naposledy ručně nastavili.

Další řádky v tabulce Preset můžete chránit před přepsáním pomocí sloupce **LOCKED**. Řádky chráněné proti přepsáni jsou v tabulce Preset barevně zvýrazněny.

> **!** **Pozor, může dojít ke ztrátě dat!**
>
> Pokud jste zapomněli heslo, nemůžete zrušit ochranu řádky proti přepsání.
>
> Poznamenejte si heslo, pokud chráníte řádky s heslem.
>
> Nejlépe používejte jednoduchou ochranu softtlačítkem **ZAMKNOUT / ODEMKNOUT**.

Pro ochranu vztažného bodu proti přepsání postupujte takto:

ZMĚNIT PRESET

- Stiskněte softklávesu **ZMĚNIT PRESET**.

→

- Zvolte sloupec **LOCKED**

EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE

- Stiskněte softtlačítko **EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE**

Chránit vztažný bod bez hesla:

ZAMKNOUT / ODEMKNOUT

- Stiskněte softklávesu **ZAMKNOUT / ODEMKNOUT**: TNC zapíše do sloupce LOCKED **L**

Chránit vztažný bod heslem:

ZAMKNOUT / ODEMKNOUT HESLO

- Stiskněte softklávesu **ZAMKNOUT / ODEMKNOUT HESLO**.
- Zadejte heslo do pomocného okna

OK

- Potvrďte softklávesou **OK** nebo klávesou **ENT**: TNC zapíše do sloupce LOCKED **###**

Zrušení ochrany proti přepsání

Abyste mohli pracovat s řádkou, kterou chráníte proti přepsání, postupujte takto:

ZMĚNIT PRESET

- Stiskněte softklávesu **ZMĚNIT PRESET**.

→

- Zvolte sloupec **LOCKED**

EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE

- Stiskněte softtlačítko **EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE**

Vztažný bod chráněný bez hesla:

ZAMKNOUT / ODEMKNOUT

- Stiskněte softklávesu **ZAMKNOUT / ODEMKNOUT**: TNC zruší ochranu proti zápisu.

Vztažný bod chráněný heslem:

ZAMKNOUT / ODEMKNOUT HESLO

- Stiskněte softklávesu **ZAMKNOUT / ODEMKNOUT HESLO**.
- Zadejte heslo do pomocného okna

OK

- Potvrďte softklávesou **OK** nebo klávesou **ENT**: TNC zruší ochranu proti zápisu.

Aktivace vztažného bodu

Aktivujte vztažný bod z tabulky Preset v režimu Ruční provoz

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

Naproti tomu, přepočet souřadnic, který jste naprogramovali pomocí cyklu G80, Naklopení roviny obrábění nebo pomocí funkce PLANE, zůstane aktivní.

- Zvolte režim **Ruční provoz**
- Nechte zobrazit tabulku Preset
- Zvolte číslo vztažného bodu, které chcete aktivovat, nebo
- Pomocí klávesy GOTO zvolte číslo vztažného bodu, který chcete aktivovat, a klávesou ENT jej potvrďte
- Aktivujte vztažný bod
- Aktivování vztažného bodu potvrďte. TNC nastaví indikaci a základní natočení – je-li definováno
- Opuštění tabulky Preset

Aktivování vztažného bodu z tabulky Preset v NC-programu

K aktivaci vztažných bodů z tabulky vztažných bodů během chodu programu použijte cyklus G247. V cyklu G247 definujete pouze číslo vztažného bodu, který si přejete aktivovat (viz Příručka pro uživatele cyklů, cyklus 247 NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU).

14.6 Nastavení vztažného bodu bez dotykové sondy 3D

Upozornění

Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou: viz "Nastavení vztažného bodu s 3D-dotykovou sondou (volitelný software #17)", Stránka 476

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 stopkovou frézou

Ochranné opatření
Nesmí-li se povrch obrobku naškrábnout, položí se na obrobek plech známé tloušťky „d“. Pro vztažný bod pak zadáte hodnotu větší o „d“.

- Zvolte režim **Ruční provoz**

X+ Y+ Z–

- Opatrně najeďte nástrojem, až se dotkne obrobku (naškrábne)

Z

- Zvolte osu

NASTAVOVÁNÍ VZTAŽNÉHO BODU Z=

0 ENT

- Nulový nástroj, osa vřetena: nastavte indikaci na známou polohu obrobku (např. 0) nebo zadejte tloušťku plechu „d“. V rovině obrábění: vezměte v úvahu rádius nástroje

Vztažné body pro zbývající osy nastavíte stejným způsobem.

Používáte-li v ose přísuvu přednastavený nástroj, pak nastavte indikaci osy přísuvu na délku L tohoto nástroje, resp. na součet Z=L+d.

Je to z toho důvodu, že TNC uloží vztažný bod nastavený pomocí směrových tlačítek os do řádku 0 tabulky Preset automaticky.

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, viz Stránka 458

Namísto elektronického signálu, který 3D-snímací sonda automaticky vytváří během funkce snímání, vytvoříte spínací signál k převzetí **Pozice dotyku** ručně klávesou. Postupujte přitom takto:

- Zvolte softklávesou libovolnou snímací funkci.
- Mechanickou sondou najeďte na první pozici, kterou má TNC převzít

- Převzetí polohy: stiskněte softklávesu Převzetí aktuální polohy, TNC uloží aktuální polohu.
- Mechanickou sondou přejeďte na další pozici, kterou má TNC převzít

- Převzetí polohy: stiskněte softklávesu Převzetí aktuální polohy, TNC uloží aktuální polohu.
- Popřípadě najeďte další pozice a převezměte je podle předchozího popisu.
- **Vztažný bod**: Zadejte v okně nabídky souřadnice nového vztažného bodu a převezměte je softtlačítkem **NASTAVIT VZT. BOD** nebo zapište hodnoty do tabulky (viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 463, nebo viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", Stránka 464)
- Ukončení funkce dotykové sondy: stiskněte klávesu **END** (KONEC)

14.7 Používání 3D-dotykové sondy (opce #17)

Přehled

V režimu **Ruční provoz** máte k dispozici tyto cykly dotykové sondy:

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

Řízení TNC musí být k používání 3D-dotykových sond připraveno výrobcem stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

Softtlačítko	Funkce	Stránka
KALIBROVAT TS	Kalibrace 3-D dotykové sondy	465
Snímání PL	Zjištění 3D-základního natočení snímáním roviny	474
Snímání ROT	Zjištění základního natočení pomocí přímky	473
Snímání POS	Nastavení vztažného bodu ve volitelné ose	476
Snímání P	Nastavení rohu jako vztažného bodu	477
Snímání CC	Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu	478
Snímání CL	Nastavení středové osy jako vztažného bodu	480
TABULKA DOT.SONDY	Správa dat systému dotykové sondy	Viz Příručka uživatele cyklů

Další informace o tabulce dotykové sondy můžete nalézt v Příručce uživatele programování cyklů.

Funkce v cyklech dotykových sond

V ručních cyklech dotykových sond se zobrazují softtlačítka s nimiž můžete zvolit směr snímání nebo snímací rutinu. Která softtlačítka se zobrazí závisí na aktuálním cyklu:

Softtlačítko	Funkce
X +	Zvolit směr snímání
	Převzít aktuální pozici
	Automaticky snímat otvor (vnitřní kruh)
	Automaticky snímat čep (vnější kruh)
	Zvolte pro automatické snímání osově souběžný směr snímání při vrtání, popř. čepů

Automatická snímací rutina kruhu a čepu

> **!** Používáte-li funkci k automatickému snímání kruhu, tak TNC polohuje dotykovou sondu automaticky do příslušných snímacích pozic. Dbejte na to, aby se pozice mohly najíždět bez kolize.

Používáte-li snímací rutinu k automatickému snímání otvoru nebo čepu, tak TNC otevře formulář s potřebnými zadávacími políčky.

Zadávací políčka ve formulářích Měření čepu a Měření otvoru

Zadávací políčko	Funkce
Průměr čepu? nebo **Průměr otvoru?**	Průměr snímacího prvku (pro otvory není nutné)
Bezpečná vzdálenost?	Vzdálenost snímacího prvku v rovině
Bezpečná výška v přírůstcích?	Polohování dotykového hrotu ve směru vřetena (vycházeje z aktuální pozice)
Startovní úhel	Úhel pro první snímání (0° = kladný směr hlavní osy, tzn. pro osu vřetena Z v X+). Všechny další směry snímání vyplývají z počtu snímacích bodů.
Počet snímacích bodů?	Počet snímání (3 - 8)
Úhel otevření?	Snímat úplný kruh (360°) nebo část kruhu (úhel otevření < 360°)

14.7 Používání 3D-dotykové sondy (opce #17)

Polohujte snímací sondu přibližně do středu otvoru (vnitřní kruh), popř. do blízkosti prvního snímacího bodu na čepu (vnější kruh) a zvolte softtlačítkem první směr snímání. Po spuštění cyklu dotykové sondy externí klávesou START provede TNC automaticky předpolohování a snímání.

TNC najíždí dotykovou sondou do jednotlivých snímacích bodů a přitom bere ohled na bezpečnou vzdálenost. Pokud jste definovali bezpečnou výšku, tak TNC nejdříve polohuje dotykovou sondu v ose vřetena do bezpečné výšky.

Pro najíždění do pozice TNC používá posuv **FMAX** definovaný v tabulce dotykové sondy. Vlastní snímání se provádí s definovaným snímacím posuvem **F**.

Před spuštěním automatické snímací rutiny musíte dotykovou sondu předpolohovat do blízkosti prvního snímacího bodu. Přesaďte dotykovou sondu asi o bezpečnou vzdálenost (hodnota z tabulky dotykové sondy + hodnota ze zadávacího formuláře) proti směru snímání.

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

Volba cyklů dotykové sondy

- Zvolte režim **Ruční provoz** nebo **El. ruční kolečko**

- Zvolte funkce dotykové sondy: stiskněte softklávesu **SNÍMACÍ FUNKCE**. TNC zobrazí další softtlačítka: Viz přehledová tabulka

- Zvolte cyklus dotykové sondy: např. stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ POS**, TNC zobrazí příslušnou nabídku na obrazovce

Když zvolíte ruční snímání, tak TNC zobrazí formulář ve kterém jsou všechny potřebné informace. Obsah formuláře závisí na specifické funkci.

Do některých políček můžete hodnoty také zadávat. K přechodu do požadovaného zadávacího políčka používejte kurzorová tlačítka. Kurzor můžete umístit pouze do políček, která lze editovat. Políčka, která nemůžete editovat, jsou zobrazena šedě.

Protokolování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy

Pro tuto funkci musí být TNC připraveno výrobcem stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

Po provedení libovolného cyklu dotykové sondy zobrazí TNC softtlačítko **ZAPSAT PROTOKOL DO SOUBORU**. Stisknete-li tuto softklávesu, zaprotokoluje TNC aktuální hodnoty aktivního cyklu dotykové sondy.

Při ukládání naměřených výsledků založí TNC textový soubor TCHPRMAN.TXT. Pokud jste ve strojním parametru **fn16DefaultPath** nezadali žádnou cestu, uloží TNC soubory TCHPRMAN.TXT a TCHPRMAN.html v hlavním adresáři **TNC:**.

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

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

Formát a obsah souboru TCHPRMAN.TXT definuje výrobce stroje.

Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů

Tuto funkci používejte, přejete-li si uložit naměřené hodnoty v souřadném systému obrobku. Přejete-li si uložit naměřené hodnoty v pevném souřadném systému stroje (souřadnice REF), pak použijte softtlačítko **ZÁPIS DO TABULKY PRESET,** viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", Stránka 464.

Po provedení libovolného cyklu dotykové sondy může TNC pomocí softklávesy **ZÁPIS DO TABULKY NULOVÝCH BODŮ** zapsat naměřenou hodnotu do tabulky nulových bodů:

- Proveďte libovolnou snímací funkci
- Zaneste požadované souřadnice vztažného bodu do nabízených zadávacích políček (v závislosti na provedeném cyklu dotykové sondy)
- Zadejte číslo nulového bodu do zadávacího políčka **Číslo v tabulce =**
- Stiskněte softklávesu **ZÁPIS DO TABULKY NUL. BODŮ**, TNC uloží nulový bod pod zadaným číslem do uvedené tabulky nulových bodů

Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset

Tuto funkci používejte, přejete-li si uložit naměřené hodnoty v pevném souřadném systému stroje (souřadnice REF). Přejete-li si uložit naměřené hodnoty v souřadném systému obrobku, pak použijte softtlačítko **ZÁPIS DO TABULKY NULOVÝCH BODŮ,** viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 463.

Po provedení libovolného cyklu dotykové sondy může TNC pomocí softtlačítka **ZÁPIS DO TABULKY PRESET** zapsat naměřenou hodnotu do tabulky Preset. Pak se uloží naměřené hodnoty vztažené k pevnému souřadnému systému stroje (souřadnice REF). Tabulka Preset má název PRESET.PR a je uložena ve složce (adresáři) TNC:\table\.

- Proveďte libovolnou snímací funkci
- Zaneste požadované souřadnice vztažného bodu do nabízených zadávacích políček (v závislosti na provedeném cyklu dotykové sondy)
- Zadejte číslo předvolby (Preset) do zadávacího políčka **Číslo v tabulce:**
- Stiskněte softklávesu **ZÁZNAM DO PRESET-TABULKY**: TNC uloží nulový bod pod zadaným číslem do Preset-tabulky.

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

Úvod

Aby bylo možné přesně určit skutečný spínací bod 3D-dotykové sondy, musíte dotykový systém kalibrovat. Jinak nemůže TNC zjistit žádné přesné měřicí výsledky.

Dotykový systém vždy kalibrujte při:

- Uvedení do provozu
- Zlomení dotykového hrotu
- Výměně dotykového hrotu
- Změně posuvu při snímání
- Nepravidelnostech způsobených například zahříváním stroje
- Změně aktivní osy nástroje

Pokud stisknete po kalibrování softtlačítko **OK**, tak se převezmou kalibrované hodnoty pro aktivní dotykovou sondu. Aktualizovaná data nástrojů jsou pak okamžitě platná, nové vyvolání nástrojů není nutné.

Při kalibrování zjišťuje TNC efektivní délku dotykového hrotu a efektivní rádius snímací kuličky. K provedení kalibrace 3D-dotykové sondy upněte na pracovní stůl stroje kalibrační prstenec nebo čep se známou výškou a se známým rádiusem.

TNC má kalibrační cykly pro kalibrování délek a rádiusů:

- Zvolte softtlačítko **SNÍMACÍ FUNKCE**

- Zobrazení kalibračních cyklů: Stiskněte **TS KALIBR.**
- Zvolte kalibrační cyklus

Kalibrační cykly TNC

Softtlačítko	Funkce	Stránka
	Kalibrace délky	466
	Zjištění rádiusu a středového přesazení kalibračním prstencem	Stránka 468
	Zjištění rádiusu a středového přesazení čepem, popř. kalibračním trnem	Stránka 469
	Zjištění rádiusu a středového přesazení kalibrační kuličkou	Stránka 470

Kalibrace efektivní délky

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

Efektivní délka dotykové sondy se vždy vztahuje ke vztažnému bodu nástroje. Zpravidla výrobce stroje umísťuje vztažný bod nástroje na přední konec vřetena.

- Nastavte vztažný bod v ose vřetena tak, aby pro stůl stroje platilo: Z=0.

- Zvolte funkci kalibrace délky dotykové sondy: stiskněte softklávesu **KAL. L**. TNC zobrazí aktuální kalibrační hodnoty.
- Vztah pro délku: zadejte výšku nastavovacího kroužku v okně nabídky.
- Přejeďte dotykovou sondou těsně nad povrch kalibračního prstence
- Je-li to potřeba změňte směr pojezdu softklávesou nebo směrovými klávesami.
- Dotkněte se povrchu: stiskněte externí tlačítko START
- Zkontrolujte výsledky
- Pro převzetí hodnot stiskněte softklávesu **OK**
- Pro ukončení kalibrování stiskněte softklávesu **ZRUŠIT** TNC protokoluje kalibrování v souboru TCHPRMAN.html.

Kalibrace efektivního rádiusu a kompenzace přesazení středu dotykové sondy

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

Přesazení středu můžete zjistit pouze s dotykovou sondou, která je k tomu vhodná.

Pokud provádíte vnější kalibrování, tak musíte dotykovou sondu předpolohovat nad středem kalibrační kuličky nebo kalibračního trnu. Dbejte na to, aby se snímací pozice mohly najíždět bez kolize.

Při kalibrování rádiusu snímací kuličky provádí TNC automatickou snímací rutinu. Při prvním průchodu zjistí TNC střed kalibračního prstence, popř. čepu (hrubé měření) a polohuje dotykovou sondu do středu. Poté se během vlastního kalibrování (jemné měření) zjistí rádius snímací kuličky. Pokud dotyková sonda umožňuje měření s pootočením, tak se přesazení středu zjistí v dalším průchodu.

Možnosti orientace vaší dotykové sondy jsou u dotykových sond HEIDENHAIN již předem definované. Ostatní dotykové sondy konfiguruje výrobce stroje.

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

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

- Orientace není možná, popř. pouze v jedné ose: TNC provede hrubé a přesné měření a zjistí efektivní poloměr dotykové kuličky (sloupeček R v tool.t)
- Orientace je možná ve dvou směrech (např. kabelové dotykové sondy HEIDENHAIN): TNC provede hrubé a jemné měření, otočí dotykovou sondu o 180° a provede další snímání. Pomocí měření s pootočením se vedle rádiusu zjistí přesazení středu (CAL-OF v tchprobe.tp).
- Je možná libovolná orientace (např. infračervená dotykové sondy HEIDENHAIN): snímací rutina: viz „Orientace ve dvou směrech je možná"

Kalibrování s kalibračním prstencem

Při ruční kalibraci s kalibračním prstencem postupujte takto:

- Umístěte snímací kuličku v režimu **Ruční provoz** do otvoru kalibračního prstence

- Zvolte kalibrační funkci: stiskněte softklávesu **KAL. R**. TNC zobrazí aktuální kalibrační hodnoty.
- Zadejte průměr seřizovacího prstence
- Zadejte startovní úhel
- Zadejte počet snímacích bodů
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START 3D-dotyková sonda sejme v automatické snímací rutině všechny potřebné body a vypočítá efektivní rádius snímací kuličky. Pokud je možné měření s pootočením, tak TNC vypočítá přesazení středu
- Zkontrolujte výsledky
- Pro převzetí hodnot stiskněte softklávesu **OK**
- Pro ukončení kalibrování stiskněte softklávesu **KONEC**. TNC protokoluje kalibrování v souboru TCHPRMAN.html.

Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být TNC k tomu výrobcem stroje připraveno. Postupujte podle příručky ke stroji!

Kalibrování s čepem nebo kalibračním trnem

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

- Umístěte snímací kuličku v režimu **Ruční provoz** nad středem kalibračního trnu

- Zvolte kalibrační funkci: stiskněte softklávesu **KAL. R**
- zadejte průměr čepu
- Zadejte bezpečnou vzdálenost
- Zadejte startovní úhel
- Zadejte počet snímacích bodů
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START 3D-dotyková sonda sejme v automatické snímací rutině všechny potřebné body a vypočítá efektivní rádius snímací kuličky. Pokud je možné měření s pootočením, tak TNC vypočítá přesazení středu
- Zkontrolujte výsledky
- Pro převzetí hodnot stiskněte softklávesu **OK**
- Pro ukončení kalibrování stiskněte softklávesu **KONEC**. TNC protokoluje kalibrování v souboru TCHPRMAN.html

Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být TNC k tomu výrobcem stroje připraveno.

Postupujte podle příručky ke stroji!

Kalibrování s kalibrační kuličkou

Při ruční kalibraci s kalibrační kuličkou postupujte takto:

- Umístěte snímací kuličku v režimu **Ruční provoz** nad středem kalibrační kuličky

- Zvolte kalibrační funkci: stiskněte softklávesu **KAL. R**
- Zadejte průměr kuličky
- Zadejte bezpečnou vzdálenost
- Zadejte startovní úhel
- Zadejte počet snímacích bodů
- Příp. zvolte Měření délky
- Příp. zadejte vztah pro délku
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START 3D-dotyková sonda sejme v automatické snímací rutině všechny potřebné body a vypočítá efektivní rádius snímací kuličky. Pokud je možné měření s pootočením, tak TNC vypočítá přesazení středu
- Zkontrolujte výsledky
- Pro převzetí hodnot stiskněte softklávesu **OK**
- Pro ukončení kalibrování stiskněte softklávesu **KONEC**. TNC protokoluje kalibrování v souboru TCHPRMAN.html

Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být TNC k tomu výrobcem stroje připraveno.

Postupujte podle příručky ke stroji!

Zobrazení kalibračních hodnot

TNC ukládá efektivní délku a efektivní rádius dotykové sondy do tabulky nástrojů. Přesazení středu dotykové sondy ukládá TNC do tabulky dotykové sondy, do sloupců **CAL_OF1** (hlavní osa) a **CAL_OF2** (vedlejší osa). K zobrazení uložených hodnot stiskněte softklávesu **TABULKA DOTYKOVÉ SONDY**.

Během kalibrace TNC automaticky vytvoří soubor protokolu TCHPRMAN.html, kde jsou uloženy kalibrační hodnoty.

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

Další informace o tabulce dotykové sondy můžete nalézt v Příručce uživatele programování cyklů.

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

Úvod

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

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.

TNC interpretuje naměřený úhel jako otočení v ose nástroje a uloží hodnoty do sloupců SPA, SPB nebo SPC v tabulce Preset.

Ke zjištění základního natočení sejměte dva body na boku vašeho obrobku. Pořadí snímání bodů ovlivní vypočítaný úhel. Vypočítaný úhel ukazuje od prvního ke druhému bodu snímání. Základní natočení můžete zjistit také pomocí otvorů nebo čepů.

Směr snímání k proměření šikmé polohy obrobku volte vždy kolmo ke vztažné ose úhlu.

Aby se mohlo při provádění programu základní natočení správně přepočíst, musíte v prvním pojezdovém bloku naprogramovat obě souřadnice roviny obrábění.

Základní natočení můžete používat také v kombinaci s funkcí PLANE – v tomto případě musíte nejdříve aktivovat základní natočení a poté funkci PLANE.

Základní natočení můžete také aktivovat bez snímání obrobku. K tomu zadejte hodnotu do nabídky základního natočení a stiskněte softklávesu **NASTAVIT ZÁKLADNÍ NATOČENÍ**.

Zjištění základního natočení

- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ ROT**
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku
- Zvolte směr snímání nebo snímací rutiny 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**
- Aktivace základního natočení: Stiskněte softklávesu **NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ**
- Ukončení snímání: stiskněte softklávesu KONEC.

TNC protokoluje snímání v souboru TCHPRMAN.html.

Uložení základního natočení do tabulky Preset

- Po provedení snímání zadejte číslo předvolby (Preset), pod nímž má TNC uložit aktivní základní natočení, do zadávacího políčka **Číslo v tabulce:**
- Stiskněte softklávesu **ZÁKLADNÍ NATOČENÍ DO TABULKY PRESET**, aby se provedlo uložení základního natočení do tabulky Preset

Vyrovnání šikmé polohy obrobku otočením stolu

- K vyrovnání zjištěné šikmé polohy otočením stolu stiskněte po snímání softklávesu **VYROVNAT OTOČNÝ STŮL**

> **!** Před otáčením stolu nastavte všechny osy tak, aby nemohlo dojít ke kolizi. TNC vydá před otáčením stolu přídavné výstražné hlášení.

- Chcete-li nastavit vztažný bod do osy otočného stolu, stiskněte softklávesu **NASTAVIT OTÁČENÍ STOLU**.
- Šikmou polohu otočného stolu můžete také uložit do libovolné řádky tabulky Preset. K tomu zadejte číslo řádky a stiskněte softklávesu **OTOČENÍ STOLU DO TABULKY PRESET**. TNC uloží úhel do sloupce Offset otočného stolu, např. do sloupce C_OFFS u osy C. Případně musíte změnit náhled v tabulce Preset softtlačítkem **BASIS-TRANSFORM./OFFSET**, aby se tento sloupec zobrazil.

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

Zobrazení základního natočení

Zvolíte-li funkci **SNÍMÁNÍ ROT**, ukáže TNC aktivní úhel základního natočení v dialogu **Úhel natočení**. Navíc se úhel natočení zobrazí také v přídavné indikaci stavu (**STATUS POS.**).

Pojíždí-li TNC strojními osami podle základního natočení, pak se v indikaci stavu ukáže symbol základního natočení.

Zrušení základního natočení

- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ ROT**
- Zadejte úhel natočení „0“ a potvrďte ho softklávesou **NASTAVIT ZÁKLADNÍ NATOČENÍ**.
- Ukončení funkce dotykové sondy: stiskněte klávesu softtlačítka

Zjištění 3D-základního natočení

Snímáním 3 poloh se může zjistit šikmá poloha libovolně sklopené plochy. Funkcí **Snímání roviny** tuto šikmou polohu zjistíte a uložíte ji jako 3D-základní natočení do tabulky Preset.

Při volbě dotykových bodů si uvědomte

Pořadí a poloha snímacích bodů určuje, jakým způsobem TNC vypočítá orientaci roviny.

Prvními dvěma měřicími body určujete orientaci hlavní osy. Definujte druhý bod v kladném směru požadované hlavní osy. Poloha třetího bodu určuje směr vedlejší osy a osy nástroje. Definujte třetí bod v kladném směru osy Y požadovaného souřadného systému obrobku.

- 1. bod: leží v hlavní ose
- 2. bod: leží v hlavní ose v kladném směru od prvního bodu
- 3. bod: leží ve vedlejší ose, v kladném směru požadovaného souřadného systému obrobku

Volitelný zadáním referenčního úhlu jste schopni definovat požadovanou orientaci snímané roviny.

- Zvolte snímací funkci: stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ PI**: TNC ukáže aktuální 3D-základní natočení
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku
- Zvolte směr snímání nebo snímací rutiny pomocí softtlačítek
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti druhého bodu dotyku
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti třetího bodu dotyku
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START TNC určí 3D-základní natočení a zobrazí hodnoty pro SPA, SPB a SPC, vztažené k aktivnímu souřadnému systému obrobku
- Případně zadejte vztažný úhel

Aktivování 3D-základního natočení

- Stiskněte softklávesu **NASTAV ZÁKLADNÍ OTÁČKY**

Uložení 3D-základního natočení do tabulky Preset

- Stiskněte softklávesu **ZAKL. ROT. V PRESET TABULCE**.

- Ukončení snímání: stiskněte softklávesu **KONEC**.

TNC uloží 3D-základní natočení do sloupců SPA, SPB nebo SPC v tabulce Preset.

Vyrovnat 3D-základní natočení

Je-li stroj vybaven dvěma rotačními osami a je aktivní sejmuté 3D-základní natočení, můžete vyrovnat osy naklápění ve vztahu k 3D-základnímu natočení softtlačítkem **VYROVNAT OSY NAKLÁPĚNÍ**. Přitom se aktivuje naklopení obráběcí roviny pro všechny provozní režimy stoje.

Po vyrovnání roviny můžete hlavní osu vyrovnat funkcí **Snímání ROT**.

Zobrazit 3D-základní natočení

TNC zobrazí v indikaci stavu symbol 3D-základního natočení, když je v aktivním vztažném bodu uloženo 3D-základní natočení. TNC pojíždí strojními osami podle 3D-základního natočení.

Zrušení 3D-základního natočení

- Zvolte snímací funkci: stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ PL**
- Do všech úhlů zadejte 0
- Stiskněte softklávesu **NASTAV ZÁKLADNÍ OTÁČKY**
- Ukončení snímání: stiskněte softklávesu **KONEC**.

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

Přehled

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

Softtlačítko	Funkce	Stránka
	Nastavení vztažného bodu v libovolné ose	476
	Nastavení rohu jako vztažného bodu	477
	Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu	478
	Střední osa jako vztažný bod Nastavení středové osy jako vztažného bodu	480

Nastavení vztažného bodu v libovolné ose

- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ POS**
- Napolohujte dotykovou sondu do blízkosti bodu dotyku
- Zvolte směr snímání a současně osu, pro kterou bude nastaven vztažný bod, např. snímat Z ve směru Z-: zvolit pomocí softtlačítka
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START
- **Vztažný bod**: Zadejte požadované souřadnice a potvrďte je softklávesou **NASTAVIT VZT. BOD**, viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 463.
- Ukončení funkce snímání: Stiskněte softklávesu **END** (Konec)

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

Roh jako vztažný bod

- Zvolte funkci dotykové sondy: Stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ POS**.
- Umístěte snímací sondu do blízkosti prvního bodu dotyku na první hraně obrobku
- 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
- Umístěte snímací sondu do blízkosti prvního bodu dotyku na druhé hraně obrobku
- 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 a převezměte je softtlačítkem **NASTAVIT VZT. BOD**, nebo viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", Stránka 464)
- Ukončení funkce snímání: stiskněte softklávesu KONEC

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

Průsečík dvou přímek můžete zjistit také pomocí otvorů nebo čepů a nastavit ho jako vztažný bod. Jednu přímku smíte ale sejmout pouze dvěma stejnými snímacími funkcemi (např. dva otvory).

Snímací cyklus „Roh jako vztažný bod” zjistí úhel a průsečík dvou přímek. Vedle Nastavení vztažného bodu můžete cyklem aktivovat také základní natočení. K tomu nabízí TNC dvě softtlačítka, s nimiž můžete rozhodnout, kterou přímku přitom chcete použít. Softtlačítkem **ROT 1** můžete aktivovat úhel první přímky jako základní natočení, softtlačítkem **ROT 2** úhel druhé přímky.

Chcete-li aktivovat v cyklu základní natočení, musíte to provést vždy před Nastavením vztažného bodu. Po provedení Nastavení vztažného bodu a zapsání do tabulky nulových bodů nebo Preset se již softtlačítka **ROT 1** a **ROT 2** nezobrazují.

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

Střed kruhu jako vztažný bod

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

Vnitřní kruh:

TNC snímá kruhovou vnitřní stěnu ve všech čtyřech směrech soustavy souřadnic.

U přerušených kruhů (kruhových oblouků) můžete směr snímání libovolně zvolit.

- Umístěte snímací kuličku přibližně do středu kruhu.

- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu **SNÍMAT CC**
- Zvolte směr snímání nebo softtlačítko pro automatickou snímací rutinu
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START. Dotyková sonda sejme vnitřní stranu kruhu ve zvoleném směru. Pokud nepoužíváte žádnou automatickou snímací rutinu, musíte tento postup opakovat. Po třetím snímání můžete nechat vypočítat střed (doporučují se čtyři snímací body)
- Ukončení snímání, přechod do nabídky vyhodnocení: stiskněte softklávesu **VYHODNOTIT**
- **Vztažný bod**: V okně nabídky zadejte obě souřadnice středu kruhu a převezměte je softtlačítkem **NASTAVIT VZT. BOD** nebo zapište hodnoty do tabulky (viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 463, nebo viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", Stránka 464)
- Ukončení funkce dotykové sondy: stiskněte softklávesu **KONEC**.

TNC může vypočítat vnější nebo vnitřní kruhy již se třemi snímacími body, např. u segmentů kruhu. Přesnější výsledky dostanete při použití čtyř snímacích bodů. Pokud to je možné, vždy byste měli dotykovou sondu předpolohovat do středu.

Vnější strana kruhu:

- Umístěte snímací kuličku do blízkosti prvního dotykového bodu vně kruhu
- Zvolte směr snímání nebo softtlačítko pro automatickou snímací rutinu
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START Pokud nepoužíváte žádnou automatickou snímací rutinu, musíte tento postup opakovat. Po třetím snímání můžete nechat vypočítat střed (doporučují se čtyři snímací body)
- Ukončení snímání přechodem do nabídky vyhodnocení: stiskněte softklávesu **VYHODNOTIT**
- **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", Stránka 463, nebo viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", Stránka 464)
- Ukončení funkce snímání: stiskněte softklávesu **KONEC**

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

Nastavení vztažného bodu pomocí několika děr / kruhových čepů

Ve druhé liště softtlačítek je softtlačítko, s nímž můžete nastavit vztažný bod pomocí několika děr nebo kruhových čepů. Jako vztažný bod můžete nastavit průsečík dvou nebo více snímaných prvků.

Zvolte funkci dotykové sondy pro průsečík děr/kruhových čepů:

- Zvolte funkci dotykové sondy: stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ CC**

- Má se automaticky snímat díra: stanovte softtlačítkem

- Má se automaticky snímat kruhový čep: stanovte softtlačítkem

Předpolohujte dotykovou sondu přibližně do středu díry, popř. do blízkosti prvního snímacího bodu na kruhovém čepu. Po stisknutí klávesy NC-START sejme TNC automaticky body díry.

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

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

Nastavení vztažného bodu do průsečíku několika děr:

- Najeďte dotykovou sondou přibližně do středu díry
- Má se automaticky snímat díra: stanovte softtlačítkem
- Snímání: stiskněte externí tlačítko START. Dotyková sonda automaticky sejme kruh
- Zopakujte tento postup pro ostatní prvky
- Ukončení snímání, přechod do nabídky vyhodnocení: stiskněte softklávesu **VYHODNOTIT**
- **Vztažný bod**: V okně nabídky zadejte obě souřadnice středu kruhu a převezměte je softtlačítkem **NASTAVIT VZT. BOD** nebo zapište hodnoty do tabulky (viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 463, nebo viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", Stránka 464)
- Ukončení funkce dotykové sondy: stiskněte softklávesu **KONEC**.

Střední osa jako vztažný bod

- Navolení snímací funkce: Stiskněte softklávesu **SNÍMÁNÍ CL**
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti prvního bodu dotyku
- Zvolte směr snímání pomocí softtlačítka
- Snímání: stiskněte tlačítko NC-Start
- Umístěte dotykovou sondu do blízkosti druhého bodu dotyku
- Snímání: stiskněte tlačítko NC-Start
- **Vztažný bod**: Zadejte souřadnice vztažného bodu v okně nabídky, převezměte je softklávesou **NASTAVIT VZT. BOD** nebo zapište hodnotu do tabulky (viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky nulových bodů", Stránka 463, nebo viz "Zapisování naměřených hodnot z cyklů dotykové sondy do tabulky Preset", Stránka 464.
- Ukončení funkce snímání: Stiskněte klávesu **KONEC**

Když jste zjistili druhý bodu snímání, můžete v nabídce vyhodnocení nechat změnit směr středové osy. Softtlačítkem můžete zvolit, zda se má vztažný bod, popř. nulový bod dosadit do hlavní, vedlejší nebo nástrojové osy. To může byt potřeba např. tehdy, když chcete uložit zjištěnou polohu v hlavní a vedlejší ose.

Proměřování obrobků 3D-dotykovou sondou

Dotykovou sondu můžete také používat v režimech **Ruční provoz** a **El. ruční kolečko** 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 "Roh jako vztažný bod ", Stránka 477 TNC zobrazí souřadnice sejmutého rohu jako vztažný bod.

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

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**

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 otáčení: 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 (volitelný software #17)", Stránka 472
- 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 (volitelný software #17)", Stránka 472
- Druhou stranu také sejměte stejně jako u základního natočení, ale úhel natočení zde nenastavujte na 0!
- Úhel PA mezi hranami obrobku si zobrazíte jako úhel natočení pomocí softtlačítka **SNÍMÁNÍ ROT**
- Zrušte základní natočení nebo obnovte původní základní natočení: úhel natočení nastavte na poznamenanou hodnotu

14.11 Naklopení roviny obrábění (volitelný software #8)

Použití, způsob provádění

Funkce k naklopení roviny obrábění přizpůsobuje výrobce stroje řízení TNC a stroji. U některých naklápěcích hlav (naklápěcích stolů) definuje výrobce stroje, zda TNC interpretuje v cyklu naprogramované úhly jako souřadnice naklopených os nebo jako úhlové komponenty šikmé roviny. Postupujte podle příručky ke stroji!

TNC podporuje naklápění rovin obrábění u obráběcích strojů s naklápěcími hlavami i s naklápěcími stoly. Typické aplikace jsou např. šikmé díry nebo obrysy ležící šikmo v prostoru. Rovina obrábění se přitom vždy naklápí kolem aktivního nulového bodu. Jako obvykle se obrábění programuje v hlavní rovině (např. v rovině X/Y), provede se však v té rovině, která byla vůči hlavní rovině naklopena.

Pro naklápění roviny obrábění jsou k dispozici tři funkce:

- Ruční natočení softtlačítkem **3D ROT** v provozních režimech Ruční provoz a El. ruční kolečko, viz "Aktivování manuálního naklopení", Stránka 487
- Řízené naklápění, cyklus **G80** v programu obrábění (viz Příručka uživatele cyklů, cyklus 19 OBRÁBĚCÍ ROVINA).
- Řízené naklopení, funkce **PLANE** v programu obrábění viz "Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8)", Stránka 389

Funkce TNC k „naklápění roviny obrábění“ jsou transformace souřadnic. Přitom stojí rovina obrábění vždy kolmo ke směru osy nástroje.

Při naklápění roviny obrábění rozlišuje TNC zásadně dva typy strojů:

- **Stroj s naklápěcím stolem**
  - Obrobek musíte umístit do požadované polohy pro obrábění pomocí odpovídajícího napolohování naklápěcího stolu, například pomocí bloku G01
  - 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**
  - Obrobek musíte umístit do požadované polohy pro obrábění pomocí odpovídajícího napolohování otočného stolu, například pomocí bloku G01
  - Poloha naklopené (transformované) osy nástroje se ve vztahu k pevnému souřadnému systému stroje mění: natočíte-li naklápěcí hlavu vašeho stroje – tedy nástroj – např. v ose B o +90°, natočí se i souřadný systém. Stisknete-li v ručním provozním režimu směrové tlačítko osy Z+, pojíždí nástroj ve směru X+ pevného souřadného systému stroje.
  - TNC bere pro výpočet transformované soustavy souřadnic v úvahu mechanicky podmíněná přesazení naklápěcí hlavy („translátorské“ podíly) a přesazení, která vznikají naklopením nástroje (3D-korekce délky nástroje).

⇨ TNC podporuje natáčení obráběcí roviny pouze s osou vřetena G17

Najíždění na referenční body při naklopených osách

TNC aktivuje automaticky naklopenou rovinu obrábění, pokud tato funkce byla aktivní při vypnutí řízení. Poté TNC pojíždí osami při stisknutém směrovém tlačítku osy, v naklopeném systému souřadnic. Nástroj napolohujte tak, aby při pozdějším přejezdu referenčního bodu nemohlo dojít ke kolizi. K přejetí referenčních bodů musíte deaktivovat funkci „Naklopení roviny obrábění“, viz "Aktivování manuálního naklopení", Stránka 487.

!

Pozor nebezpečí kolize!

Mějte na paměti, že funkce „Naklopení roviny obrábění“ je aktivní v ručním provozním režimu a že hodnoty úhlu zadané v nabídce souhlasí se skutečnými úhly osy naklopení.

Před přejetím referenčních bodů vypněte funkci „Naklopení roviny obrábění“. Dbejte, aby nedošlo ke kolizi. Případně nástrojem nejdříve odjeďte.

Indikace polohy v naklopeném systému

Polohy indikované ve stavovém políčku (**CÍL** a **AKT**) se vztahují k naklopené soustavě souřadnic.

Omezení při naklápění roviny obrábění

- Funkce „Převzít aktuální pozici“ není povolená při aktivní funkci Naklopení roviny obrábění.
- PLC-polohování (definované výrobcem stroje) není dovoleno

Aktivování manuálního naklopení

- Zvolte ruční naklápění: stiskněte softklávesu **3D ROT**.

- Světlý proužek polohujte kurzorovými tlačítky na bod nabídky **Ruční provoz**

- Aktivujte ruční naklápění: stiskněte softklávesu **AKTIVNÍ**.

- Světlý proužek polohujte směrovými tlačítky na požadovanou osu natočení

- Zadejte úhel naklopení

- Ukončení zadávání: klávesou END

Je-li funkce Naklopení roviny obrábění aktivní a TNC pojíždí strojními osami podle naklopených os, objeví se v indikaci stavu symbol .

Nastavíte-li funkci Naklopení roviny obrábění na aktivní pro provozní režim Provádění programu, pak platí v nabídce zadaný úhel naklopení od prvního bloku prováděného programu obrábění. Použijete-li v obráběcím programu cyklus **G80** nebo funkci **PLANE**, tak úhlové hodnoty, které tam jsou definované, jsou platné. V nabídce zadané úhlové hodnoty se těmito vyvolanými hodnotami přepíšou.

Vypnutí manuálního naklopení

Pro vypnutí nastavte v nabídce **Naklopení roviny obrábění** požadované provozní režimy na Neaktivní.

Naprogramovaný **PLANE RESET** (Reset roviny) vynuluje naklopení pouze za chodu programu, nikoliv v manuálním režimu.

Nastavení aktuálního směru osy nástroje jako aktivního směru obrábění

Tato funkce musí být povolená výrobcem stroje. Postupujte podle příručky 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 natočení: stiskněte softklávesu 3D-ROT.

▶ Světlý proužek polohujte kurzorovými 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.

Nastavení vztažného bodu v naklopeném systému

Když jste napolohovali osy naklápění, nastavíte vztažný bod jako v nenaklopeném systému. Chování TNC při nastavování vztažného bodu je přitom závislé na nastavení strojního parametru **CfgPresetSettings/chkTiltingAxes**:

- **chkTiltingAxes: On** Při aktivní naklopené rovině obrábění TNC kontroluje, zda při nastavování vztažného bodu v osách X, Y a Z souhlasí aktuální souřadnice os naklápění s vámi definovanými úhly natočení (nabídka 3D-ROT). Není-li funkce naklopení roviny obrábění aktivní, pak TNC kontroluje, zda osy natočení stojí na 0° (aktuální polohy). Pokud tyto polohy nesouhlasí, vydá TNC chybové hlášení.
- **chkTiltingAxes: Off** TNC neprověřuje, zda souhlasí aktuální souřadnice os naklápění (aktuální polohy) s úhlem natočení, který jste definovali.

!

Pozor nebezpečí kolize!

Vztažný bod nastavujte zásadně vždy ve všech třech hlavních osách.

15

Polohování s ručním zadáváním

15.1 Programování jednoduchého obrábění a zpracování

Pro jednoduché obrábění nebo k předběžnému polohování nástroje je vhodný režim **Polohování s ručním zadáním**. Zde můžete 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. V režimu **Polohování s ručním zadáním** lze aktivovat dodatečné zobrazení stavu.

Použití polohování s ručním zadáním

Omezení

Následující funkce nejsou v režimu **Polohování s ručním zadáváním** k dispozici:

- Volné programování obrysu FK
- Opakování části programu
- Technika podprogramů
- Korekce dráhy RL a RR
- Programovací grafika
- Vyvolání programu %
- Grafika chodu programu

▶ Zvolte režim **Polohování s ručním zadáním**. Libovolně naprogramujte soubor $MDI

▶ Spuštění programu: externí tlačítko START

Příklad 1

Jednotlivý obrobek má být opatřen dírou hlubokou 20 mm. Po upnutí obrobku, vyrovnání a nastavení vztažného bodu lze díru naprogramovat a provést několika málo řádky programu.

Nejprve je nástroj pomocí přímkových bloků předpolohován nad obrobkem a napolohován do bezpečné vzdálenosti 5 mm nad vrtanou dírou. Potom se provede vrtání cyklem **G200**.

%$MDI G71 *		
N10 T1 G17 S2000 *		Vyvolání nástroje: osa nástroje Z,
		Otáčky vřetena 2000 ot/min
N20 G00 G40 G90 Z+200 *		Vyjetí nástrojem (rychloposuvem)
N30 X+50 Y+50 M3 *		Napolohování nástroje rychloposuvem nad vrtanou díru, START vřetena
N40 G01 Z+2 F2000 *		Napolohování nástroje 2 mm nad vrtanou dírou
N50 G200 VRTÁNÍ *		Definice cyklu G200 Vrtání
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.	Bezpečná vzdálenost nástroje nad dírou
Q201=-20	;HLOUBKA	Hloubka vrtané díry (znaménko = směr obrábění)
Q206=250	;POSUV NA HLOUBKU	Posuv při vrtání
Q202=10	;HLOUBKA PRISUVU	Hloubka daného přísuvu před vyjetím
Q210=0	;CAS.PRODLEVA NAHORE	Časová prodleva při uvolňování třísek v sekundách
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU	Souřadnice horní hrany obrobku
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST	Pozice po cyklu, vztažená ke Q203
Q211=0.5	;CAS. PRODLEVA DOLE	Časová prodleva na dně díry v sekundách
Q395=0	;REFERENCNI HLOUBKA	Hloubka se vztahuje ke špičce nástroje nebo k válcové části nástroje
N60 G79 *		Vyvolat cyklus G200 Vrtání
N70 G00 G40 Z+200 M2 *		Odjetí nástroje
N9999999 %$MDI G71 *		Konec programu

Přímková funkce: viz "Přímka rychloposuvem G00 nebo přímka s posuvem F G01", Stránka 216

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, "Kompenzace šikmé polohy obrobku pomocí 3D-dotykové sondy (volitelný software #17)"
- Poznamenejte si úhel natočení a základní natočení opět zrušte.

- Zvolte provozní režim: **POLOHOVÁNÍ S RUČNÍM ZADÁNÍM**

- Zvolte osu otočného stolu, zadejte poznamenaný úhel natočení a posuv, například **G01 C+2.561 F50**

- Ukončete zadání

- Stiskněte externí tlačítko START: šikmá poloha se natočením otočného stolu 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 režim **Programování**
- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Vyberte (označte) soubor **$MDI**
- Kopírování souboru: stiskněte softklávesu **KOPÍROVAT**

CÍLOVÝ SOUBOR =

- Zadejte název, pod kterým se má aktuální obsah souboru $MDI uložit, např. **VRTÁNÍ**.
- Zvolte softklávesu **OK**
- Opustit správu souborů: stisknout softklávesu **KONEC**

Další informace: viz "Kopírování jednotlivých souborů", Stránka 116

16

Testování programu a provádění programu

16.1 Grafické zobrazení (opce #20)

Použití

V provozních režimech **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu** a **Testování programu** simuluje TNC obrábění graficky.

TNC nabízí následující náhledy:

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

> V režimu **Testování programu** máte navíc k dispozici 3D-čárovou grafiku.

Grafika TNC odpovídá zobrazení definovaného obrobku, který je obráběn nástrojem válcového tvaru.

Při aktivní tabulce nástrojů zohledňuje TNC navíc záznamy ve sloupcích LCUTS, T-ANGLE a R2.

TNC grafiku nezobrazí, jestliže

- aktuální program neobsahuje platnou definici neobrobeného polotovaru
- není navolen žádný program
- Při definování polotovaru pomocí podprogramu nebyl blok BLK-FORM ještě zpracovaný

> Programy s 5osovým nebo naklopeným obráběním mohou snížit rychlost simulace. V nabídce MOD **Grafická nastavení** můžete snížit **Kvalitu modelu** a tím zvýšit rychlost simulace.

Grafické zobrazení bez opce #20 Advanced graphic features

Bez opce #20 není v režimech **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu** a v režimu **Testování programu** k dispozici žádný model.

Softtlačítka **GRAFIKA + PROGRAMU** a **GRAFIKA** jsou šedivé (nepřístupné).

Čárová grafika v režimu **Programování** funguje také bez opce #20.

Rychlost Nastavit testování programu

Naposledy nastavená rychlost zůstává zachována až do přerušení napájení. Po zapnutí řízení se nastaví rychlost na MAX.

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

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

Rychlost simulace můžete nastavit také před spuštěním programu:

- Zvolte funkce pro nastavení rychlosti simulace

- Požadovanou funkci zvolte softtlačítkem, např. Postupně zvyšovat rychlost simulace

Přehled: Náhledy

V provozních režimech **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu** a **Testování programu** ukazuje TNC následující softtlačítka:

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

Poloha těchto softtlačítek závisí na zvoleném provozním režimu.

Režim **Testování programu** nabízí následující náhledy:

Softtlačítko	Náhled
	Objemový náhled
	Objemový náhled a dráhy nástrojů
	Dráhy nástrojů

Omezení během Provádění programu

Výsledek simulace může být chybný, pokud je počítač TNC plně zatížen složitým obráběním.

3D-zobrazení

Zvolte 3D-zobrazení:

Pomocí 3D-zobrazení s vysokým rozlišením můžete zobrazit povrch zpracovávaného obrobku podrobněji. TNC vytvoří pomocí simulovaného světelného zdroje realistické poměry světel a stínů.

- Stiskněte softklávesu 3D-zobrazení

Otáčení 3D-zobrazení, zvětšování/zmenšování a posouvání

- Zvolte funkce natáčení a zvětšování/zmenšování: TNC zobrazí následující softtlačítka

Softtlačítka	Funkce
	Zobrazení natáčet vertikálně po 5°
	Zobrazení překlápět horizontálně po 5°
	Zobrazení zvětšovat po krocích
	Zobrazení zmenšovat po krocích
	Vrátit zobrazení na původní velikost a úhel

- Přepínejte lišty softtlačítek dále

Softtlačítka	Funkce
	Posunutí zobrazení nahoru a dolů
	Posunutí zobrazení vlevo a vpravo
	Vrátit zobrazení na původní polohu a úhel

Grafické znázornění můžete také změnit myší. K dispozici jsou následující funkce:

- Chcete-li otočit znázorněný model ve třech rozměrech: podržte pravé tlačítko myši stisknuté a pohybujte s ní. Když stisknete současně klávesu Shift, můžete modelem otáčet pouze horizontálně nebo vertikálně.
- Chcete-li posunout znázorněný model: podržte střední tlačítko myši, popř. její kolečko a pohybujte myší. Když stisknete současně klávesu Shift, můžete modelem pohybovat pouze horizontálně nebo vertikálně.
- Chcete-li zvětšit určitou oblast: označte se stisknutým levým tlačítkem myši oblast zvětšování. Když pustíte levé tlačítko myši, zvětší TNC náhled.
- K rychlému zvětšení nebo zmenšení libovolné oblasti: otáčejte kolečkem myši dopředu nebo dozadu.
- Návrat do standardního náhledu: stiskněte klávesu Shift a současně poklepejte pravým tlačítkem myši. Když poklepete pouze pravým tlačítkem myši, tak zůstane úhel natočení zachován.

3D-zobrazení v režimu Testování programu

Režim **Testování programu** nabízí následující náhledy:

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

Režim **Testování programu** nabízí navíc následující funkce:

Softtlačítka	Funkce
PRÁZDNÝ RÁM OFF ON	Zobrazit rámeček polotovaru
Polotovar HRANY OFF ON	Zvýraznit hrany obrobku
Polotovar PRÚSVITNÝ OFF ON	Zobrazit obrobek průhledně
OZNACIT KONC.BOD OFF ON	Zobrazit koncové body nástrojových drah
block číSLA OFF ON	Zobrazit čísla bloků nástrojových drah
POLOTOVAR SKALA-SEDI BARVY	Zobrazit obrobek barevně

Uvědomte si, že rozsah funkcí závisí na nastavené kvalitě modelu. Kvalitu modelu volíte ve funkci MOD **Grafická nastavení**

Pomocí zobrazení drah nástrojů můžete nechat TNC zobrazit programované pojezdové dráhy v prostoru. Abyste mohli rychle rozpoznat detaily je k dispozici výkonná funkce Zoom.

Zvláště u externě připravených programů můžete zobrazením pojezdových drah nástrojů zkontrolovat 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.

TNC znázorňuje pojezdové pohyby rychloposuvem červeně.

Půdorys

Zvolte půdorys v režimu **Testování programu**:

- Stiskněte softklávesu **DALSI POHLED VOLBY**

- Stiskněte softklávesu Půdorys

Zvolte půdorys v režimech **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu**:

- Stiskněte softklávesu **GRAFIKA**

- Stiskněte softklávesu Půdorys

Zobrazení ve 3 rovinách

Zobrazení ukazuje tři roviny řezu a 3D-model, obdobně jako technický výkres.

Zobrazení ve 3 rovinách v režimu **Testování programu**.

- Stiskněte softklávesu **DALSI POHLED VOLBY**

- Stiskněte softklávesu Zobrazení ve 3 rovinách

Zvolte znázornění ve 3 rovinách v režimech **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu**:

- Stiskněte softklávesu **DALSI POHLED VOLBY**

- Stiskněte softklávesu Zobrazení ve 3 rovinách

Posunutí rovin řezu

- Zvolte funkce pro posun roviny řezu: TNC ukáže následující softtlačítka

Softtlačítka	Funkce
	Posunutí svislé roviny řezu doprava nebo doleva
	Posunutí vertikální roviny řezu dopředu nebo dozadu
	Posunutí vodorovné roviny řezu nahoru nebo dolů

Poloha roviny řezu je během posouvání viditelná na 3D-modelu.

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

Posunutí rovin řezu do základní polohy:

- Zvolte funkci pro vynulování rovin řezu

Opakovat grafickou simulaci

Program obrábění lze graficky simulovat libovolně často. K tomu můžete grafiku opět vynulovat na neobrobený polotovar.

Softtlačítko	Funkce
Reset BLK FORM	Zobrazení neobrobeného polotovaru

Zobrazit nástroj

Během simulace si můžete nechat nástroj zobrazit nezávisle na provozním režimu.

Softtlačítko	Funkce
NASTROJE ZOBRAZIT SKRYT	**Plynulé provádění programu / Provádění programu po bloku**
NASTROJ	**Testování programu**

Zjištění doby obrábění

Operační čas v režimu Testování programu

Řízení vypočítá dobu pohybů nástroje a zobrazí ji jako dobu obrábění v testování programu. Řízení přitom bere do úvahy posuvy a doby prodlev.

Tento v řízení zjištěný čas není příliš vhodný ke kalkulaci výrobního času, protože nebere do úvahu časy závislé na strojních úkonech (například pro výměnu nástroje).

Operační čas v provozních režimech stroje

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

Navolení funkce stopek

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

- Zvolte funkce stopek

- Požadovanou funkci zvolte softtlačítkem, např. uložit zobrazený čas

Softtlačítko	Funkce stopek
	Uložení zobrazeného času
	Zobrazení součtu uloženého a zobrazeného času
	Smazání zobrazeného času

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

Použití

V režimu **Testování programu** můžete graficky zkontrolovat polohu neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru stroje a aktivovat kontrolu pracovního prostoru v režimu **Testování programu**: k tomu stiskněte softklávesu **POLOTOVAR V PRAC. PROSTORU**. Softtlačítkem **SW KONC.SP HLÍDÁNÍ** (druhá lišta softtlačítek) můžete tuto funkci zapnout nebo vypnout.

Transparentní kvádr představuje neobrobený polotovar, jehož rozměry jsou uvedeny v tabulce **BLK FORM**. Rozměry TNC přebírá z definice polotovaru v navoleném programu. Tento kvádr neobrobeného polotovaru definuje souřadný systém zadávání, jehož nulový bod leží uvnitř kvádru rozsahu pojezdu.

Kde se neobrobený polotovar v pracovním prostoru nachází, to je v normálním případě pro test programu bezvýznamné. Pokud ale aktivujete monitorování pracovního prostoru, musíte polotovar „graficky“ posunout tak, aby se nacházel v pracovním prostoru. K tomu použijte softtlačítka uvedená v tabulce.

Navíc můžete aktivovat aktuální vztažný bod pro režim **Testování programu** (viz následující tabulka).

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

Uvědomte si, že také při **BLK FORM CYLINDER** (Tvar polotovaru válec) se znázorní kvádr jako polotovar v pracovním prostoru.

Při použití **BLK FORM ROTATION** (Tvar polotovaru rotační) se v pracovním prostoru nezobrazí žádný polotovar.

16.3 Funkce pro zobrazení programu

Přehled

V režimech **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu** zobrazuje TNC softtlačítka, jimiž můžete nechat program obrábění ukázat po stránkách:

Softtlačítko	Funkce
	Listování v programu o jednu stránku obrazovky zpět
	Listování v programu o jednu stránku obrazovky dopředu
	Volba začátku programu
	Volba konce programu

16.4 Testování programu

Použití

V režimu **Testování programu** simulujete průběh programů a částí programů, aby se redukovaly programovací chyby při provádění programu. TNC vás podporuje při vyhledávání

- geometrických neslučitelností
- chybějících zadání
- neproveditelných skoků
- narušení pracovního prostoru

Kromě toho můžete využít následující funkce:

- Testování programu po blocích
- Přerušení testu u libovolného bloku
- Přeskočení bloků
- Funkce pro grafické znázornění
- Zjištění času obrábění
- Doplňkové zobrazení stavu

Pozor nebezpečí kolize!

TNC nemůže při grafické simulaci simulovat všechny pojezdové pohyby, které stroj skutečně provádí, např.

- Pojezdové pohyby při výměně nástroje, které výrobce stroje definoval v makru pro výměnu nástroje, nebo pomocí PLC
- Polohování, které definoval výrobce stroje v makru M-funkce
- Polohování, které výrobce stroje provádí pomocí PLC

HEIDENHAIN proto doporučuje každý program najíždět opatrně, i když test programu neukázal žádné chybové hlášení a žádné viditelné poškození obrobku.

TNC spouští test programu po vyvolání nástroje zásadně vždy z následující pozice:

- V rovině obrábění ve středu definovaného **BLK FORM**
- V ose nástroje 1 mm nad **MAX**-bodem, definovaným v **BLK FORM**

TNC spouští u rotačně symetrických polotovarů test programu po vyvolání nástroje z následující pozice:

- V obráběcí rovině z pozice X=0, Y=0
- V rovině nástroje 1 mm nad definovaným polotovarem

Abyste měli i při zpracování vždy jednoznačné chování, měli byste po výměně nástroj najíždět zásadně do polohy, z níž může TNC bezpečně najíždět do obrábění.

Výrobce vašeho stroje může definovat makro výměny nástroje i pro režim **Testování programu**, které přesně simuluje chování stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

16.4 Testování programu

Provedení testování programu

> Při aktivní centrální paměti nástrojů musíte mít pro testování programu aktivovanou tabulku nástrojů (status S). K tomu navolte v režimu **Testování programu** požadovanou tabulku nástrojů pomocí správy souborů.

Pro testování programu můžete zvolit libovolnou tabulku Preset (status S).

V řádku 0 dočasně nahrané tabulky Preset stojí po **RESET + START** automaticky aktuálně aktivní vztažný bod z **Preset.pr** (zpracování). Řádka 0 je při startu testování programu zvolena tak dlouho, až definujete v NC-programu jiný referenční bod. Všechny referenční body z řádků > 0 čte řízení z vybrané tabulky Preset testování programu.

Pomocí funkce **POLOTOVAR V PRAC. PROSTORU** aktivujte pro testování programu kontrolu pracovního prostoru, .viz "Zobrazení neobrobeného polotovaru v pracovním prostoru (opce #20)", Stránka 508.

- Volba režimu **Testování programu**
- Klávesou **PGM MGT** zobrazte správu souborů a zvolte soubor, který chcete testovat

TNC zobrazí následující softtlačítka:

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

Test programu můžete kdykoli – i během obráběcích cyklů – přerušit a znovu spustit. Abyste mohli v testu opět pokračovat, nesmíte provést následující:

- zvolit směrovou klávesou nebo klávesou **GOTO** jiný blok
- provést v programu změny;
- zvolit nový program.

16.5 Chod programu

Použití

V režimu **Plynulé provádění programu** provádí TNC program obrábění plynule až do konce programu nebo až do jeho přerušení.

V režimu **Provádění programu po bloku** provádí TNC každý blok jednotlivě po stisknutí externí klávesy **START**. U cyklů s rastry bodů a **G79 PAT** se řízení zastaví po každém bodu.

V režimu **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu**:

- Přerušení chodu programu
- Provádění programu od určitého bloku
- Přeskočení bloků
- Editace tabulky nástrojů TOOL.T
- Kontrola a změna Q-parametrů
- Proložené polohování ručním kolečkem
- Funkce pro grafické znázornění
- Doplňkové zobrazení stavu

Provedení obráběcího programu

Příprava

1 Upněte obrobek na stůl stroje
2 Nastavte vztažný bod
3 Zvolte potřebné tabulky a soubory palet (status M)
4 Zvolte program obrábění (status M)

Posuv a otáčky vřetena můžete měnit pomocí otočných regulátorů override.

Softtlačítkem **FMAX** můžete snížit rychlost posuvu, chcete-li NC-program zajíždět. Redukce platí pro všechny rychloposuvy a pojezdy. Vámi zadaná hodnota nezůstává po vypnutí a zapnutí stroje aktivní. K obnovení definované maximální rychlosti posuvu po zapnutí musíte příslušnou číselnou hodnotu vždy znovu zadat.

Chování této funkce je závislé na provedení stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

Provádění programu plynule

- Program obrábění odstartujte externí klávesou **START**

Provádění programu po bloku

- Každý blok programu obrábění odstartujte jednotlivě externí klávesou **START**

Přerušení obrábění

Máte různé možnosti, jak přerušit provádění programu:

- Programovaná přerušení
- Externí tlačítko **STOP**
- Přepnutí do režimu **Provádění programu po blocích**

Zaregistruje-li TNC během provádění programu nějakou chybu, pak přeruší obrábění automaticky.

Programovaná přerušení

Přerušení můžete definovat přímo v programu obrábění. TNC přeruší provádění programu, jakmile je program obrábění proveden až do bloku, který obsahuje některé z těchto zadání:

- **G38** (s přídavnou funkcí a bez ní)
- Přídavné funkce **M0**, **M2** nebo **M30**
- Přídavná funkce **M6** (definovaná výrobcem stroje)

Přerušení externím tlačítkem STOP

- Stiskněte externí klávesu **STOP**: Blok, který TNC v okamžiku stisknutí tlačítka zpracovává, se neprovede až do konce; v indikaci stavu bliká symbol NC-Stop (viz tabulka)
- Nechcete-li v obrábění pokračovat, vynulujte TNC softtlačítkem **INTERNÍ STOP**: symbol NC-stop v indikaci stavu zhasne. Program v tomto případě znovu odstartujte od jeho začátku

Symbol	Význam
	Program je zastaven

Přerušení obrábění přepnutím do režimu Provádění programu po bloku

Při provádění programu obrábění v režimu **Plynulé provádění programu** zvolte režim **Provádění programu po bloku**. TNC přeruší obrábění, jakmile se dokončí aktuální obráběcí operace.

Pojíždění strojními osami během přerušení

Během přerušení můžete pojíždět strojními osami jako v režimu **Ruční provoz**.

Pozor nebezpečí kolize!

Přerušíte-li při naklopené rovině obrábění provádění programu, můžete softtlačítkem **3D ROT** přepínat souřadný systém mezi naklopeným/nenaklopeným a aktivním směrem osy nástroje.

TNC pak 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**
- 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. Postupujte podle příručky ke stroji!

Pokračování chodu programu po přerušení

> Pokud přerušíte program s INTERNÍ STOP, musíte program spustit funkcí **START Z BLOKU N** nebo GOTO "0".
>
> Přerušíte-li provádění programu v průběhu obráběcího cyklu, musíte při opětném vstupu do programu pokračovat od začátku tohoto cyklu. TNC pak musí opakovaně odjezdit již provedené obráběcí kroky.

Přerušíte-li provádění programu uvnitř opakování části programu nebo uvnitř podprogramu, musíte opět najet do místa přerušení pomocí funkce **START Z BLOKU N**.

TNC si zapamatuje při přerušení provádění programu

- data naposledy vyvolaného nástroje;
- aktivní transformace souřadnic (například posunutí nulového bodu, natočení, zrcadlení);
- souřadnice naposledy definovaného středu kruhu.

> Počítejte s tím, že uložená data zůstanou aktivní do té doby, než je zrušíte (například navolením nového programu).

Tato zapamatovaná data se použijí pro opětné najetí na obrys po ručním pojíždění strojními osami během přerušení (softtlačítko **NAJET POLOHU**).

Pokračování v 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

U smazatelného chybového hlášení:

- ▶ Odstraňte příčinu chyby
- ▶ Smažte chybové hlášení na obrazovce: stiskněte klávesu **CE**
- ▶ Znovu odstartujte nebo pokračujte v provádění programu od toho místa, na němž byl přerušen

U nesmazatelného chybového 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.

Odjetí po výpadku proudu

Provozní režim **Odjetí** musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji

Režimem **Odjetí** můžete odjet s nástrojem po výpadku proudu.

Režim **Odjetí** lze zvolit v následujících stavech:

- Přerušení
- Chybí řídící napětí pro relé
- Přejetí referenčních bodů

Provozní režim **Odjetí** vám nabízí následující druhy pojezdů:

Mód	Funkce
Strojní osy	Pohyby všech os v původním souřadném systému
Naklopení systému	Pohyby všech os v aktivním souřadném systému Platné parametry: Poloha os natočení
Osa nástroje	Pohyby osy nástroje v aktivním souřadném systému
Závity	Pohyby osy nástroje v aktivním souřadném systému s vyrovnávacím pohybem vřetena Platné parametry: Stoupání závitu a směr otáčení

Režim pojezdu **naklopený systém** máte k dispozici pouze tehdy, když je ve vašem TNC povolený volitelný software Naklopení roviny obrábění (opce #8).

TNC volí režim pojezdu a příslušné parametry automaticky. Pokud nejsou režim pojezdu nebo parametry správně předvolené, můžete je ručně upravit.

!

Pozor nebezpečí kolize!

U os bez referencí převezme TNC poslední uložené osové hodnoty. Tyto obecně neodpovídají přesně skutečným osovým polohám!

To může mít m.j. za důsledek nepřesný pohyb při pojíždění s nástrojem v jeho skutečném směru. Je-li nástroj ještě v kontaktu s obrobkem, tak může dojít k napnutí nebo poškození obrobku a nástroje. Napnutí nebo škody na obrobku a nástroji mohou vzniknout také nekontrolovaným dobíháním nebo brzděním os po výpadku proudu. Je-li nástroj ještě v kontaktu s obrobkem, pohybujte osami opatrně. Nastavte Override posuvu na nejmenší možnou hodnotu. Pokud používáte ruční kolečko, zvolte malý koeficient posuvu.

U os bez referencí není monitorování pojezdové oblasti k dispozici. Při pojezdu osami je sledujte. Nejezděte na hranice rozsahu pojezdu.

Příklad

Během cyklu řezání závitu v naklopené rovině obrábění vypadl proud. Musíte závitníkem odjet:

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

- Aktivování režimu **Odjetí**: stiskněte softtlačítko **ODJETÍ**. TNC zobrazí hlášení **Zvoleno odjetí**.

- Potvrďte hlášení "Výpadek proudu": stiskněte klávesu **CE**. TNC překládá program PLC

- Zapněte řídicí napětí: TNC překontroluje funkci obvodu nouzového vypnutí. Pokud nemá i jen jedna osa reference, musíte porovnat indikované polohy se skutečnými osovými hodnotami a potvrdit jejich souhlas, příp. pokračovat v dialogu.

- Zkontrolujte předvolený režim pojezdu: popř. zvolte **ZÁVIT**
- Zkontrolujte předvolené stoupání závitu: popř. ho zadejte
- Zkontrolujte předvolený směr otáčení: popř. zvolte směr otáčení závitu.
  Pravý závit: Vřeteno se točí ve směru hodinových ručiček při najetí do obrobku, a proti směru hodinových ručiček při výjezdu
  Levý závit: Vřeteno se točí proti směru hodinových ručiček při najetí do obrobku, a ve směru hodinových ručiček při výjezdu

- Aktivujte režim Odjetí: Stiskněte softklávesu **ODJET**

- Odjetí: Odjeďte nástrojem s externími osovými klávesami nebo s elektronickým ručním kolečkem.
  Osová klávesa Z+: Odjezd od obrobku
  Osová klávesa Z-: Nájezd do obrobku

- Opuštění režimu Odjetí: návrat do původní úrovně softtlačítek

- Ukončení režimu **Odjetí**: stiskněte softklávesu **UKONČENÍ ODJETÍ**. TNC zkontroluje, zda se může ukončit režim **Odjetí**, popř. pokračujte v dialogu.

- Odpověď na ověřovací otázku: Pokud nedošlo ke správnému odjetí z obrobku, stiskněte softklávesu **NE**. Pokud došlo ke správnému odjetí z obrobku, stiskněte softklávesu **ANO**. TNC skryje hlášení **Zvoleno odjetí**.
- Inicializujte stroj: popř. přejeďte referenční body
- Obnovte požadovaný stav stroje: popř. zrušte naklopenou rovinu obrábění

Libovolný vstup do programu (Start z bloku N)

Funkce **START Z BLOKU N** musí být povolena a přizpůsobena výrobcem stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

Pomocí funkce **START Z BLOKU N** (předvýpočet a start z bloku) můžete začít zpracovávání obráběcího programu z libovolného bloku N. TNC bere výpočetně v úvahu obrábění obrobku až do tohoto bloku. TNC je může graficky zobrazit.

Jestliže jste program přerušili pomocí **INTERNÍ STOP**, nabídne vám TNC automaticky k novému startu ten blok N, v němž jste program přerušili.

Start z bloku N nesmí začínat v podprogramu.

Všechny potřebné programy, tabulky a soubory palet musí být navoleny v provozních režimech **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu** (status M).

Pokud program obsahuje ještě před koncem Startu z bloku N programované přerušení, pak se na tomto místě Start z bloku N přeruší. K jeho pokračování stiskněte externí tlačítko **START**.

Po Startu z bloku N musíte nástrojem najet pomocí funkce **NAJET POLOHU** do zjištěné polohy.

Délková korekce nástroje se stane účinnou až po vyvolání nástroje v následujícím polohovacím bloku. To platí i tehdy, pokud jste změnili pouze délku nástroje.

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

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

- spustili program v sekvenci FK
- aktivovali Stretch-filtr (natažení)
- používáte obrábění na paletách
- spustili program v závitovém cyklu (cykly 17, G84, G85, G206, G207 a G209) nebo v následujícím bloku programu
- používáte cyklus dotykové sondy G55 před startem programu

▶ Jako začátek předvýpočtu zvolte první blok aktuálního programu: zadejte **GOTO** „0“.

▶ Zvolte předvýpočet a start z bloku: stiskněte softklávesu **START Z BLOKU**

▶ **Předvýpočet k bloku N**: Zadejte číslo N bloku, u něhož má předvýpočet skončit.

▶ **Program**: Zadejte název programu, v němž se blok N nachází

▶ **Opakování**: Zadejte počet opakování, na něž se má brát při startu z bloku N zřetel, pokud se blok N nachází uvnitř opakování části programu nebo v podprogramu, který je vyvoláván několikrát

▶ Spuštění předvýpočtu a start z bloku: Stiskněte externí tlačítko **START**

▶ Najet na obrys (viz následující odstavec)

Vstup s klávesou GOTO

Při vstupu klávesou **GOTO** číslo bloku, neprovádí ani TNC ani PLC žádné funkce, které by zaručovaly bezpečný vstup.

Když vstoupíte do podprogramu klávesou GOTO číslo bloku:

- přečte TNC konec podprogramu (**G98 L0**)
- TNC vynuluje funkci M126 (pojíždět rotační osy dráhovou optimalizací)

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

Opětné najeti 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 **START Z 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)

▶ Volba opětného najetí na obrys: zvolte softtlačítko **NAJET POZICI**.

▶ Případně obnovte stav stroje

▶ Osami najíždějte v tom pořadí, které navrhuje TNC na obrazovce: stiskněte externí tlačítko START, nebo

▶ Pojíždění osami v libovolném pořadí: stiskněte softtlačítka **NAJET X**, **NAJET Z** atd. a pokaždé je aktivujte externím tlačítkem **START**

▶ Pokračování v obrábění: stiskněte externí tlačítko **START**

16.6 Automatický start programu

Použití

Aby se mohl realizovat automatický start programu, musí být k tomu TNC výrobcem vašeho stroje připraveno. Postupujte podle příručky ke stroji!

Pozor riziko pro obsluhu!

Funkce Autostart se nesmí používat u strojů, které nemají uzavřený pracovní prostor.

Softtlačítkem **AUTOSTART** (viz obrázek vpravo nahoře), můžete v některém provozním režimu odstartovat program aktivní v daném provozním režimu v okamžiku, který zadáte:

- Zobrazení okna pro stanovení okamžiku startu (viz obrázek vpravo uprostřed)
- **Čas (hod:min:sek):** Čas kdy se má program spustit
- **Datum (DD.MM.RRRR):** Datum kdy se má program spustit
- K aktivaci startu: stiskněte softklávesu **OK**

16.7 Přeskočit bloky

Použití

Bloky, které jste při programování označili znakem „/“, můžete nechat při testování nebo provádění programu přeskočit:

- Bloky programu se znakem „/“ neprovádět ani netestovat: softtlačítko nastavte na **ZAP**

- Bloky programu se znakem „/“ provádět nebo testovat: Softtlačítko nastavte na **VYP**.

> Tato funkce neučinkuje pro bloky **G99**.
> Naposledy zvolené nastavení zůstává zachováno i po přerušení napájení.

Vložení znaku „/“

- V provozním režimu **Programování** zvolte blok, do něhož se má vypínací znaménko vložit

- Zvolte softtlačítko **VLOŽIT**

Vymažte znak „/“

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

- Zvolte softtlačítko **ODSTRANIT**

16.8 Volitelné zastavení provádění programu

Použití

Chování této funkce je závislé na provedení stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

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: Softtlačítko nastavte na **VYP**.

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

17

MOD-funkce

17.1 Funkce MOD

Pomocí MOD-funkcí můžete volit dodatečná zobrazení a možnosti zadávání. Navíc můžete zadat číslo kódu k získání přístupu ke chráněným oblastem.

Volba funkcí MOD

Otevřete pomocné okno s MOD-funkcemi:

MOD

- Volba MOD-funkce: stiskněte klávesu **MOD**. TNC otevře pomocné okno, v němž se zobrazují dostupné MOD-funkce.

Změna nastavení

V MOD-funkcích je vedle ovládání myší také možný pohyb pomocí klávesnice:

- Klávesou tabulátoru můžete přecházet ze zadávací oblasti v pravém okně do výběru MOD-funkcí v levém okně.
- Volba MOD-funkce
- Klávesou tabulátoru nebo ENT přejděte do vstupního datového pole.
- Podle funkce zadejte hodnotu a potvrďte ji s **OK** nebo proveďte výběr a potvrďte ho s **Převzít**.

> Je-li k dispozici více možností nastavení, pak můžete stisknutím klávesy **GOTO** zobrazit okno, ve kterém jsou současně viditelné všechny možnosti nastavení. Klávesou **ENT** zvolíte nastavení. Nechcete-li nastavení měnit zavřete okno klávesou **END**.

Ukončení funkce MOD

- Ukončení MOD-funkce: stiskněte softklávesu **KONEC** nebo klávesu **END**

Přehled MOD-funkcí

Bez ohledu na zvolený provozní režim máte k dispozici tyto funkce:

Zadáni kódu (hesla)

- Heslo

Nastavení zobrazování

- Indikace polohy
- Měrové jednotky (mm/palce) pro indikaci polohy
- Zadání programátora pro MDI
- Zobrazit čas
- Zobrazit informační řádek

Grafická nastavení

- Typ modelu
- Kvalita modelu

Nastavení stroje

- Kinematika
- Meze pojezdu
- Soubor používaných nástrojů
- Externí přístup

Nastavení systému

- Nastavení systémového času
- Definování připojení k síti
- Síť: Konfigurace IP

Diagnostické funkce

- Diagnostika sběrnice
- Diagnostika pohonu
- HeROS informace

Všeobecné informace

- Verze softwaru
- FCL-informace
- Licenční informace
- Strojní časy

17.2 Grafická nastavení

Pomocí MOD-funkce **Grafická nastavení** můžete zvolit typ a kvalitu modelu .

Zvolte Grafická nastavení:

- Zvolte v nabídce MOD skupinu **Grafická nastavení**
- Zvolte typ modelu
- Zvolte kvalitu modelu
- Stiskněte softklávesu **PŘEVZÍT**
- Stiskněte softklávesu **OK**

Pro grafická nastavení TNC máte následující parametry simulace:

Typ modelu

Zobrazený symbol	Výběr	Vlastnosti	Použití
	3D	velmi podrobné, časově a paměťově náročné	Frézování s podřezáváním, Frézování a soustružení
	2.5D	rychle	Frézování bez podřezávání
	bez modelu	velmi rychle	Čárová grafika

Kvalita modelu

Zobrazený symbol	Výběr	Vlastnosti
	Velmi vysoká	vysoké datové toky, přesné zobrazení geometrie nástroje, je možné zobrazení koncových bodů bloků a čísel bloků,
	vysoky	vysoké datové toky, přesné zobrazení geometrie nástroje
	střední	střední datové toky, přibližná geometrie nástroje
	nízká	nízké datové toky, hrubé znázornění geometrie nástroje

17.3 Strojní nastavení

Externí přístup

Výrobce stroje může konfigurovat možnosti externího přístupu. Postupujte podle příručky ke stroji!

Funkce závislá na daném stroji: Softtlačítkem **TNCOPT** můžete povolit nebo zablokovat přístup externímu diagnostickému programu nebo programům pro uvádění do provozu.

Pomocí MOD-funkce **Externí přístup** můžete uvolnit nebo blokovat přístup k TNC. Pokud jste zablokovali externí přístup, tak se poté nedá k TNC připojit a vyměňovat si data přes síť nebo sériové spojení, např. s programem pro dálkový přenos dat TNCremo.

Zablokování externího přístupu:

- Zvolte v nabídce MOD skupina **Strojní nastavení**
- Zvolte nabídku **Externí přístup**
- Nastavte softtlačítko **EXTERNÍ PŘÍSTUP ZAP / VYP** na VYP
- Stiskněte softklávesu **OK**

Zadejte meze pojezdu

Funkci **Meze pojezdu** musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Postupujte podle příručky ke stroji!

Funkcí MOD **Meze pojezdu** omezíte skutečně využitelnou dráhu pojezdu v rámci maximální rozsahu pojezdu. Tímto způsobem můžete definovat v každé ose bezpečnostní pásma, např. zajištění dělicí hlavy proti kolizi.

Zadejte meze pojezdu:

- Zvolte v nabídce MOD skupinu **Strojní nastavení**
- Zvolte nabídku **Meze pojezdu**
- Zadejte hodnoty požadovaných os jako REF-hodnoty nebo převezměte aktuální polohu softtlačítkem **PŘEVZETÍ AKTUÁLNÍ POLOHY**.
- Stiskněte softklávesu **PŘEVZÍT**
- Stiskněte softklávesu **OK**

Bezpečnostní pásmo se aktivuje automaticky, jakmile jste v některé ose nastavili mez. Nastavení zůstanou zachována i po novém startu řízení.

Bezpečnostní pásmo můžete vypnout pouze smazáním všech hodnot nebo stiskem softklávesy **VŠECHNO VYPRÁZDNIT**.

Soubor používaných nástrojů

Funkce použitelnosti nástrojů musí být povolena výrobcem stroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

Funkcí MOD **Soubor používaných nástrojů** zvolíte, zda TNC nikdy nevytvoří soubor používání nástrojů, nebo ho vytvoří jednou či vždy.

Vytvoření souboru používaných nástrojů:

- Zvolte v nabídce MOD skupinu **Strojní nastavení**
- Zvolte nabídku **Soubor používaných nástrojů**
- Zvolte požadovaná nastavení pro režimy **Plynulé provádění programu/Provádění programu po bloku** a **Testování programu**
- Stiskněte softklávesu **PŘEVZÍT**
- Stiskněte softklávesu **OK**

Volba Kinematiky

Funkci **Volba kinematiky** musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Postupujte podle příručky ke stroji!

Tuto funkci můžete používat k testování programů, jejichž kinematika neodpovídá kinematice aktivního stroje. Pokud výrobce vašeho stroje do něho uložil různé kinematiky a povolil jejich výběr, tak můžete MOD-funkcí aktivovat jednu z nich. Pokud volíte kinematiku pro testování programu, zůstane tím strojní kinematika nedotčená.

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud přepnete kinematiku pro provoz stroje, provádí TNC všechny následující pojezdy se změněnou kinematikou.

Dbejte na volbu správné kinematiky pro přezkoušení vašeho obrobku při testování programu.

17.4 Nastavení systému

Nastavení systémového času

Pomocí funkce MOD **Nastavení systémového času** můžete nastavit časovou zónu, datum a systémový čas ručně nebo pomocí synchronizace s NTP-serverem.

Ruční nastavení systémového času:

- Zvolte v nabídce MOD skupinu **Systémová nastavení**
- Stiskněte softklávesu **NASTAVIT DATUM/ČAS**
- Zvolte vaši časovou zónu v části **Časová zóna**
- Stiskněte softklávesu **LOCAL/NTP**, pro volbu položky **Nastavit čas ručně**
- Podle potřeby upravte datum a čas
- Stiskněte softklávesu **OK**

Nastavení systémového času pomocí NTP-serveru:

- Zvolte v nabídce MOD skupinu **Systémová nastavení**
- Stiskněte softklávesu **NASTAVIT DATUM/ČAS**
- Zvolte vaši časovou zónu v části **Časová zóna**
- Stiskněte softklávesu **LOCAL/NTP**, pro volbu položky Nastavit čas synchronizací s NTP-serverem
- Zadejte název hostitele nebo URL některého NTP-serveru
- Stiskněte softklávesu **PŘIDAT**
- Stiskněte softklávesu **OK**

17.5 Volba indikace polohy

Použití

V režimu **Ruční provoz** a v režimech **Plynulé provádění programu** a **Provádění programu po bloku** můžete indikaci souřadnic ovlivnit:

Obrázek vpravo ukazuje různé polohy nástroje

- Výstupní poloha
- Cílová poloha nástroje
- Nulový bod obrobku
- Nulový bod stroje

Pro indikace polohy TNC můžete volit následující souřadnice:

Funkce	Indikace
Cílová poloha; z řízení TNC aktuálně předvolená hodnota	CÍL (SOLL)
Aktuální poloha; okamžitá poloha nástroje	AKT (IST)
Referenční poloha; aktuální poloha vztažená k nulovému bodu stroje	REFAKT (REFIST)
Referenční poloha; cílová poloha vztažená k nulovému bodu stroje	REFCÍL (REFSOLL)
Vlečná odchylka; rozdíl mezi požadovanou cílovou a aktuální polohou	VL.OD. (SCHPF)
Zbývající dráha do programované polohy v systému zadávání; rozdíl mezi aktuální a cílovou polohou	ISTRW
Zbývající dráha do programované polohy vztažená k nulovému bodu stroje; rozdíl mezi referenční a cílovou polohou	REFRW
Pojezdové dráhy realizované funkcí proložení polohování ručním kolečkem (M118)	M118

Pomocí MOD-funkce **Indikace polohy 1** zvolíte typ indikace polohy v zobrazení stavu.

Pomocí MOD-funkce **Indikace polohy 2** zvolíte typ indikace polohy v přídavném zobrazení stavu.

17.6 Měrový systém Volba

Použití

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

- Metrická měrová soustava: například X = 15,789 (mm) Indikace se 3 místy za desetinnou tečkou
- Palcová měrová soustava: například X = 0,6216 (inch) Indikace se 4 místy za desetinnou tečkou

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

17.7 Zobrazení provozních časů

Použití

Pomocí MOD-funkce **STROJNÍ ČASY** si můžete nechat zobrazit různé provozní časy:

Doba provozu	Význam
Zapnutí systému	Provozní čas řídicího systému od okamžiku uvedení do provozu
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 ještě i jiné časy. Postupujte podle příručky ke stroji!

17.8 Čísla softwaru

Použití

Po zvolení MOD-funkce „Verze softwaru“ se na obrazovce TNC ukážou tato čísla softwaru:

- **Typ řídicího systému**: označení řídicího systému (spravuje HEIDENHAIN)
- **NC-SW**: číslo NC-softwaru (spravuje HEIDENHAIN)
- **NCK**: číslo NC-softwaru (spravuje HEIDENHAIN)
- **PLC-SW**: číslo nebo název PLC-softwaru (spravuje výrobce vašeho stroje)

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

- **Vývojová verze (FCL = Feature Content Level):** Vývojová verze, instalovaná v řízení, viz "Stav vývoje (funkce Upgrade - Aktualizace)", Stránka 11

17.9 Zadání hesla

Použití

Pro následující funkce TNC vyžaduje číselný kód:

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

17.10 Seřízení datových rozhraní

Sériová rozhraní na TNC 620

TNC 620 používá pro sériový přenos dat automaticky přenosový protokol LSV2. Protokol LSV2 je pevně předvolený a mimo nastavení rychlosti spojení (strojní parametr **baudRateLsv2**) nelze nic změnit. Můžete definovat také jiné způsoby přenosu (rozhraní). Dále popisované možnosti nastavení platí pouze pro dané nově definované rozhraní.

Použití

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

Nastavení rozhraní RS-232

Otevřete složku RS232. TNC zobrazí následující možnosti nastavení:

Nastavení rychlosti spojení (BAUD-RATE - baudRate)

RYCHLOST PŘENOSU DAT (v baudech) je volitelná v rozmezí od 110 do 115 200 baudů.

Nastavení protokolu

Protokol přenosu dat řídí datový tok sériového přenosu (srovnatelné s MP5030 u iTNC530).

Nastavení PO BLOCÍCH (BLOCKWISE) zde označuje formu přenosu dat, při níž se data přenáší hromadně po blocích. Nezaměňovat s příjmem dat po blocích a současným zpracováním po blocích u starších souvislých řídicích systémů TNC. Příjem po blocích a současné zpracování stejného NC-programu řídicí systém nepodporuje!

Protokol přenosu dat	Výběr
Standardní přenos dat (přenos po řádcích)	STANDARD
Přenos dat po paketech	PO BLOCÍCH
Přenos bez protokolu (přenos pouze znaků)	RAW_DATA

Nastavení datových bitů (dataBits)

Nastavením dataBits definujete, zda se bude znak přenášet se 7 nebo 8 datovými bity.

Kontrola parity (parity)

Pomoci paritního bitu se zjišťují chyby přenosu. Bit parity se může tvořit třemi různými způsoby:

- Bez kontroly parity (NONE): kontrola přenosových chyb se neprovádí
- Sudá parita (EVEN): zde dojde k chybě, pokud přijímač při svém vyhodnocení zjistí lichý počet u nastavených bitů
- Lichá parita (ODD): zde dojde k chybě, pokud přijímač při svém vyhodnocení zjistí sudý počet u nastavených bitů

Nastavení Stop-bitů (stopBits)

Pomocí startovního a jednoho nebo dvou stop bitů se při sériovém přenosu dat umožňuje příjemci synchronizace u každého přenášeného znaku.

Nastavení Handshake (flowControl)

Pomocí Handshake provádí dvě zařízení kontrolu datového přenosu. Rozlišuje se mezi softwarovou a hardwarovou kontrolou.

- Bez kontroly datového toku (NONE): kontrola Handshake není aktivní
- Hardwarový handshake (RTS_CTS): stop přenosu se aktivuje přes RTS
- Softwarový handshake (XON_XOFF): stop přenosu se aktivuje přes DC3 (XOFF)

Souborový systém pro operace se soubory (fileSystem)

Pomocí **fileSystem** určíte souborový systém pro sériové rozhraní. Tento strojní parametr není potřeba, pokud nepotřebujete žádný speciální souborový systém.

- EXT: Minimální souborový systém pro tiskárnu nebo přenosový software od jiné firmy. Odpovídá provoznímu režimu EXT1 a EXT2 u starších řídících systémů TNC.
- FE1: Komunikace s programem TNCserver na PC nebo externí disketovou jednotkou.

Block Check Character (bccAvoidCtrlChar)

Pomocí Block Check Character (opce – Bez řídicího znaku) určíte zda může kontrolní součet odpovídat kontrolnímu znaku.

- TRUE (PRAVDA): Kontrolní součet neodpovídá žádnému řídicímu znaku
- FALSE (NEPRAVDA): Kontrolní součet může odpovídat řídicímu znaku

Stav linky RTS (rtsLow)

Pomocí stavu linky RTS (opce) určíte, zda je za klidu aktivní úroveň "low" (nízká).

- TRUE: Za klidu je úroveň na "low"
- FALSE: Za klidu není úroveň na "low"

Určení chování po obdržení ETX (noEotAfterEtx)

Pomocí Určení chování po obdržení ETX (opce) určíte, zda se po obdržení znaku ETX odešle znak EOT.

- TRUE: znak EOT nebude odeslán
- FALSE: znak EOT bude odeslán

Nastavení přenosu dat se softwarem PC TNCserver

V parametrech uživatele (**serialInterfaceRS232 / Definice datových sad pro sériové porty / RS232**) proveďte tato nastavení:

Parametry	Výběr
Přenosová rychlost dat v baudech	Musí odpovídat nastavení v TNCserveru
Protokol přenosu dat	PO BLOCÍCH
Datové bity v každém přenášeném znaku	7 bitů
Způsob kontroly parity	SUDÁ
Počet závěrných bitů	1 stop bit
Definovat způsob Handshake (navázání spojení)	RTS_CTS
Systém souborů pro operace se soubory	FE1

Volba provozního režimu externího zařízení (fileSystem)

V provozních režimech FE2 a FEX nemůžete používat funkce „Načíst všechny programy“, „Načíst nabídnutý program“ a „Načíst adresář“.

Symbol	Externí zařízení	Provozní režim
	PC s přenosovým softwarem HEIDENHAIN TNCremo	LSV2
	Disketové jednotky HEIDENHAIN	FE1
	Externí zařízení jako tiskárna, čtečka, děrovačka, PC bez TNCremo	FEX

Software pro přenos dat

Pro přenos souborů z TNC a do TNC budete potřebovat software firmy HEIDENHAIN pro datový přenos TNCremo. Pomocí TNCremo můžete řídit přes sériové rozhraní nebo přes rozhraní Ethernet všechny řídicí systémy HEIDENHAIN.

Aktuální verzi TNCremo si můžete zdarma stáhnout z internetu – HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.de, <Dokumentace a informace>, <Software>, <Download-Oblast>, <PC-software>, <TNCremo>).

Systémové předpoklady pro TNCremo:

- PC s procesorem 486 nebo lepším
- Operační systém Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 MBytů operační paměti
- 5 MBytů volného prostoru na vašem pevném disku
- Jedno volné sériové rozhraní nebo připojení k síti TCP/IP

Instalace pod Windows

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

Spuštění TNCremo pod Windows

- Klepněte myší na <Start>, <Programy>, <APLIKACE HEIDENHAIN>, <TNCremo>

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

Přenos dat mezi TNC a TNCremo

> Před přenosem programu z TNC do PC bezpodmínečně uložte program, který máte právě v TNC zvolený. TNC ukládá změny automaticky při změně provozního režimu 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 TNCremo 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>. TNCremo nyní načte strukturu souborů a adresářů z TNC a zobrazí ji ve spodní části hlavního okna 2
- Pro přenos souboru z TNC do PC vyberte klepnutím myší soubor v okně TNC a přetáhněte vybraný soubor při stisknutém tlačítku myši do okna PC 1
- Pro přenos souboru z PC do TNC vyberte klepnutím myší soubor v okně PC a přetáhněte vybraný soubor při stisknutém tlačítku myši do okna TNC 2

Chcete-li řídit přenos dat z TNC, pak konfigurujte spojení na PC takto:

- Zvolte <Další volby>, <TNCserver>. TNCremo pak spustí serverový režim a může přijímat data z TNC, respektive k TNC data vysílat
- Zvolte v TNC funkce pro správu dat klávesou **PGM MGT,** viz "Datový přenos z/na externí nosič dat", Stránka 131 a přeneste požadované soubory

Ukončení programu TNCremo

Zvolte bod nabídky <Soubor>, <Ukončit>

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

17.11 Rozhraní Ethernet

Úvod

TNC je standardně vybaveno síťovou kartou Ethernet, aby se mohl řídicí systém připojit do vaší sítě jako Klient. TNC přenáší data přes kartu Ethernet

- protokolem **smb** (**s**erver **m**essage **b**lock) pro operační systémy Windows, nebo
- skupinou protokolů **TCP/IP**(Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) a pomocí NFS (Network File System)

Možnosti připojení

Kartu Ethernet TNC můžete připojit do vaší sítě přípojkou RJ45 (X26, 100BaseTX případně 10BaseT) nebo přímo k PC. Přípojka je galvanicky oddělena od elektroniky řídicího systému.

Pro připojení přes 100BaseTX, případně 10BaseT, použijte k zapojení TNC do vaší počítačové sítě kabel s kroucenými páry vodičů.

> Maximální délka kabelu mezi TNC a uzlovým bodem je závislá na kvalitě kabelu, na jeho opláštění a druhu sítě (100BaseTX nebo 10BaseT).
>
> TNC můžete bez velkých výdajů propojit také přímo s PC, které je vybaveno kartou Ethernet. TNC (přípojka X26) a toto PC propojte křížovým kabelem Ethernet (obchodní označení: křížový propojovací kabel ”Patch” nebo křížový kabel STP)

Konfigurování TNC

> Dejte si TNC nakonfigurovat od specialisty na počítačové sítě.

- V režimu **Programování** stiskněte klávesu MOD a zadejte heslo NET123
- Ve správě souborů stiskněte softklávesu **SÍŤ.SÍŤ**

Všeobecné nastavení sítě

- Stiskněte softklávesu **KONFIGUROVAT SÍŤ** pro zadání všeobecných nastavení sítě. Karta **Název počítače** je aktivní:

Nastavení	Význam
Primární rozhraní	Název rozhraní Ethernetu, které se má připojit do vaší firemní sítě. Je aktivní pouze tehdy, když je k dispozici aktivní opční druhé rozhraní Ethernetu v hardwaru řídicího systému.
Název počítače	Název, pod nímž má být TNC vidět ve vaší firemní síti
Host-soubor	**Je potřeba pouze pro speciální aplikace**: Název souboru, v němž je definováno přiřazení IP-adres a názvů počítačů.

- K zadání nastavení rozhraní zvolte kartu **Rozhraní**:

Nastavení	Význam
Seznam rozhraní	Seznam aktivních rozhraní Ethernet. Zvolte jedno rozhraní ze seznamu (myší nebo směrovými klávesami) ■ Tlačítko **Aktivovat**: Aktivování zvoleného rozhraní (**X** ve sloupci **Aktivní**) ■ Tlačítko**Dezaktivovat**: Deaktivování zvoleného rozhraní (**-** ve sloupci **Aktivní**) ■ Tlačítko **Konfigurovat**: Otevřít nabídku konfigurace
Povolit IP-Forwarding	**Tato funkce musí být standardně deaktivovaná**. Funkci aktivujte pouze tehdy, když se má kvůli diagnostice přistupovat zvenku přes TNC na opčně přítomné druhé rozhraní Ethernetu TNC. Aktivaci provádějte pouze po dohodě se zákaznickým servisem.

▶ K otevření nabídky konfigurace zvolte tlačítko **Konfigurovat**:

Nastavení	Význam
Stav	■ **Rozhraní je aktivní**: Stav spojení zvoleného rozhraní Ethernet ■ **Název**: Název rozhraní, které právě konfigurujete ■ **Konektor**: Číslo konektoru tohoto rozhraní v logické jednotce řízení
Profil	Zde můžete připravit, popř. zvolit profil, kam se uloží všechna nastavení viditelná v tomto okně. HEIDENHAIN poskytuje dva standardní profily: ■ **DHCP-LAN**: Nastavení pro standardní rozhraní Ethernet TNC, která mají fungovat v jedné standardní firemní síti ■ **MachineNet**: Nastavení pro druhé, opční rozhraní Ethernet, ke konfiguraci sítě stroje Příslušnými tlačítky můžete profily uložit, nahrát a smazat
IP-adresa	■ Opce **Automaticky získat IP-adresu**: TNC má získat IP-adresu od serveru DHCP ■ Opce **Ručně nastavit IP-adresu**: Ruční definování IP-adresy a Subnet mask (síťové masky). Zadání: Vždy čtyři čísla oddělená tečkami, například **160.1.180.20** a **255.255.0.0**
Domain Name Server (DNS - Server názvů domén)	■ Opce **Automaticky získat DNS**: TNC má získat IP-adresu serveru DNS (Doménových názvů) automaticky ■ Opce **Ručně nastavit DNS**: Ruční zadání IP-adres serveru a názvu domény
Default Gateway (Standardní brána)	■ Opce **Automaticky získat Default GW**: TNC má automaticky získat Default-Gateway (standardní bránu) ■ Opce **Ručně nastavit GW**: Ruční zadání IP-adresy GW (standardní brány)

▶ Změny převezmete tlačítkem **OK** nebo je odmítnete tlačítkem **Přerušit**

▶ Zvolte kartu **Internet**.

Nastavení	Význam
Proxy	■ **Přímé spojení k Internetu /NAT**: Internetové dotazy předává řídící systém dále na standardní Gateway a tam se musí dále předávat přes Network Address Translation (např. při přímém připojení k modemu) ■ **Použití proxy**: Definujte **adresu** a **port** internetového routeru v síti, zjistěte si ji dotazem u správce sítě
Dálková údržba	Zde výrobce stroje konfiguruje server pro dálkovou údržbu. Změny provádějte pouze po dohodě s výrobcem vašeho stroje

▶ K zadání nastavení kontroly spojení (ping) a směrování (routing) zvolte kartu **Ping/Routing**:

Nastavení	Význam
Ping	Do zadávací políčka **Adresa:** zadejte IP-číslo, k němuž chcete síťové spojení překontrolovat. Zadání: Čtyři čísla oddělená tečkami, například **160.1.180.20.** Alternativně můžete zadat také název počítače, k němuž chcete síťové spojení překontrolovat. ■ Tlačítko **Start**: Spuštění kontroly, TNC zobrazí stavové informace v políčku Ping ■ Tlačítko**Stop**: Konec kontroly
Routing	Pro síťové specialisty: Stavové informace operačního systému ohledně aktuálního směrování. ■ Tlačítko **Aktualizovat**: Aktualizování směrování

▶ Zvolte kartu **NFS UID / GID** pro zadání identifikace uživatele a skupiny:

Nastavení	Význam
Zadat UID/ GID pro NFS oddíly	■ **ID uživatele**: Definice uživatelské identifikace koncového uživatele, s níž přistupuje k souborům v síti. Hodnotu si zjistěte u správce sítě ■ **Group ID** (Identifikace skupiny): Definice, s jakou skupinovou identifikací přistupujete v síti k souborům. Hodnotu si zjistěte u správce sítě

- **DHCP Server**: Nastavení pro automatickou konfiguraci sítě

Nastavení	Význam
DHCP Server	■ **Adresy IP od:**: Definice od které IP-adresy má TNC odvodit seznam (Pool) dynamických IP-adres. Šedivé hodnoty přebírá TNC ze statické IP-adresy definovaného rozhraní Ethernet, tyto nelze změnit. ■ **Adresy IP do**: Definice až ke které IP-adrese má TNC odvodit seznam (Pool) dynamických IP-adres. ■ **Doba pronájmu (Lease Time - hodiny)**: Doba, během které má zůstat dynamická IP-adresa rezervovaná pro jednoho klienta. Přihlásí-li se klient během této doby, tak TNC mu přiřadí znovu stejnou dynamickou IP-adresu. ■ **Domainname**:Zde můžete definovat dle potřeby název strojní sítě. To je potřeba tehdy, když jsou např. přidělená stejná jména ve strojní síti i v externí síti. ■ **Předávat DNS dále ven**: Když je aktivní **IP předávání** (IP Forwarding; karta Rozhraní) můžete touto opcí určit, aby rozlišení názvů pro zařízení ve strojní síti bylo možné používat také z externí sítě. ■ **Předávat DNS z venku dovnitř**: Když je aktivní **IP předávání** (IP Forwarding; karta Rozhraní) můžete touto opcí určit, aby TNC dále předávalo žádosti o DNS od zařízení v rámci strojní sítě také na názvový server externí sítě, pokud DNS-server MC nemůže na požadavek odpovědět. ■ Tlačítko **Stav**: Vyvolání přehledu zařízení, která mají ve strojní síti dynamické IP-adresy. Navíc můžete provést nastavení pro tato zařízení ■ Tlačítko **Rozšířené možnosti**: Rozšířené možnosti nastavení pro server DNS/DHCP. ■ Tlačítko **Nastav standardní hodnoty**: Nastavit tovární nastavení.

- **Sandbox**: Změny provádějte pouze po dohodě s výrobcem vašeho stroje

Nastavení sítě, specifická pro dané zařízení

- Stiskněte softklávesu **DEFINOVAT SÍŤOVÁ NASTAVENÍ** k zadání síťových nastavení specifických pro příslušná zařízení. Můžete definovat libovolný počet nastavení sítě, spravovat jich však můžete současně maximálně pouze 7.

Nastavení	Význam
Síťová jednotka	Seznam všech připojených síťových jednotek. Ve sloupcích TNC ukazuje příslušný stav síťových připojení: ■ **Mount**: Síťová jednotka je / není připojena ■ **Auto**: Síťová jednotka se má připojit automaticky / ručně ■ **Typ**: Druh síťového spojení. Možné jsou cifs a nfs ■ **Jednotka**: Označení jednotky TNC ■ **ID**: Interní ID, které znamená definování několika spojení přes jeden Mount-Poing ■ **Server**: Název serveru ■ **Název povolení**: Název adresáře na serveru, na který má TNC přistupovat ■ **Uživatel**: Název uživatele v síti ■ **Heslo**: Chráněné nebo nechráněné heslo síťové jednotky ■ **Dotázat se na heslo?**: Vyžadovat / nevyžadovat při spojení heslo ■ **Opce**: Indikace dodatečných opcí spojení Síťové jednotky spravujete přes tlačítka. Pro přidání síťové jednotky použijte tlačítko **Přidat**: TNC spustí Asistenta spojení, kde můžete zadat všechny potřebné údaje v řízeném dialogu
Log stavu	Zobrazení stavových informací a chybových hlášení. Tlačítkem Vyprázdnit můžete smazat obsah stavového okna.

17.12 Firewall

Použití

Máte možnost si zřídit firewall pro primární síťové rozhraní řízení. Ten se může konfigurovat tak, aby přicházející datový tok byl blokovaný podle odesílatele nebo služby a/nebo se zobrazí hlášení. Firewall se ale nemůže spustit pro druhé rozhraní řízení, pokud je toto aktivní jako DHCP-server.

Po aktivaci firewallu se zobrazí symbol dole vpravo v liště úkolů. V závislosti na úrovni bezpečnosti, s níž byl firewall aktivovaný, se tento symbol mění a informuje o úrovni bezpečnostních nastavení:

Symbol	Význam
	Firewall ještě nechrání, i když byl podle konfigurace aktivovaný. To je např. tehdy, když byly v konfiguraci použité názvy počítače, ale tyto ještě nejsou přeložené do IP-adres.
	Firewall je aktivní se střední úrovní bezpečnosti.
	Firewall je aktivní s vysokou úrovní bezpečnosti. (všechny služby jsou zablokované, mimo SSH)

Dejte si zkontrolovat standardní nastavení od vašeho specialisty na počítačové sítě a případně upravit.

Nastavení na přídavné kartě **SSH Settings** jsou přípravou na budoucí rozšíření a prozatím jsou bez funkce.

Konfigurace firewallu

Při nastavování firewallu postupujte takto:

- Otevřete myší lištu úkolů na nejspodnějším okraji obrazovky, (viz "Window-Manager", Stránka 81)
- Stiskněte zelené tlačítko HEIDENHAIN pro otevření nabídky JH
- Zvolte bod nabídky **Nastavení**
- Zvolte bod nabídky **Firewall**

HEIDENHAIN doporučuje aktivovat firewall s připravenými standardními volbami:

- Pro zapnutí firewallu nastavte **Aktivní**
- Stiskněte tlačítko **Set stabdard values** (Nastavit standardní hodnoty), pro aktivaci standardních voleb doporučených od fy HEIDENHAIN.
- Dialog ukončete s **OK**

Nastavení firewallu

Opce	Význam
Aktivní	Zapnutí, popř. vypnutí firewallu
Rozhraní:	Volba rozhraní **eth0** odpovídá obecně X26 hlavního počítače MC, **eth1** odpovídá X116. Můžete to zkontrolovat na kartě rozhraní v nastavení sítě. U hlavního počítače se dvěma rozhraními Ethernet je pro druhé (nikoliv primární) ve standardu DHCP-serveru aktivní pro strojní síť. S tímto nastavením nelze aktivovat firewall pro **eth1**, protože se firewall a DHCP-server vzájemně vylučují
Report other inhibited packets:	Firewall je aktivní s vysokou úrovní bezpečnosti. (všechny služby jsou zablokované, mimo SSH)
Inhibit ICMP echo answer:	Je-li nastavená tato možnost, tak řízení již neodpovídá na výzvu PING.
Service	V tomto sloupci je zkratka služeb, které se budou tímto dialogem konfigurovat. Jestli jsou služby samotné spuštěné nehraje zde pro konfiguraci žádnou roli ■ **LSV2** obsahuje vedle funkčnosti pro TNCRemoNT nebo Teleservice také rozhraní Heidenhain DNC (porty 19000 až 19010) ■ **SMB** se vztahuje pouze na příchozí SMB-spojení, takže když se na NC uděluje povolení Windows. Odchozím SMB-spojením (když tedy není povolení Windows vázané na NC) nelze zabránit. ■ **SSH** označuje protokol SecureShell (Port 22). Přes tento SSH-protokol se může od HeROS 504 LSV2 bezpečně provádět tunelem. ■ **VNC** protokol znamená přístup k obsahu obrazovky. Je-li tato služba zablokovaná, nelze ani s programy Teleservisu od Heidenhaina přistupovat k obsahu obrazovky (např. fotografie obrazovky). Je-li tato služba zablokovaná, tak se zobrazí v konfiguračním dialogu VNC varování od HeROSu, že je VNC ve firewallu zablokované.

Opce	Význam
Metoda	Pod **Metodou** se může konfigurovat, zda služba není dostupná pro nikoho (**Prohibit all**), nebo je dostupná pro všechny(**Permit all**) nebo je dostupná pouze pro někoho (Permit some). Je-li uvedeno **Permit some**, musí se pod Computer uvést počítač, kterému se má povolit přístup k příslušné službě. Není-li pod **Computer** uveden žádný počítač, tak se při ukládání konfigurace automaticky aktivuje nastavení **Prohibit all**.
Log	Je-li aktivní **Log**, tak se vydá "červené" hlášení, pokud byl síťový paket pro tuto službu blokovaný. Vydá se "modré" hlášení, pokud byl síťový paket pro tuto službu povolený.
Computer	Je-li pod **Metoda** konfigurované nastavení **Permit some**, tak se zde mohou uvést počítače. Počítače se mohou zadat s IP-adresou nebo názvy hostitele, oddělenými čárkou. Pokud se použije název hostitele, tak se při ukončení nebo ukládání dialogu zkontroluje, zda se může tento název hostitele přeložit do IP-adresy. Pokud tomu tak není, dostane uživatel chybové hlášení a dialog se neukončí. Je-li zadaný platný název hostitele, tak se při každém startu řízení překládá tento název hostitele do IP-adresy. Změní-li počítač zadaný názvem svoji IP-adresu, tak může být nutné znovu spustit řízení nebo formálně změnit konfiguraci firewallu, aby tak řízení použilo ve firewallu novou IP-adresu k názvu hostitele.
Advanced options	Tato Pokročilá nastavení jsou pouze pro vaše síťové specialisty.
Set standard values	Nastaví znovu od fy HEIDENHAIN doporučené standardní hodnoty

17.13 Konfigurování bezdrátového ručního kolečka HR 550 FS

Použití

Softtlačítkem **SEŘÍDIT BEZDRÁTOVÉ RUČNÍ KOLEČKO** můžete konfigurovat bezdrátové ruční kolečko HR 550 FS. K dispozici jsou následující funkce.

- Přiřazení ručního kolečka určitému držáku kolečka
- Nastavení rádiového kanálu
- Analýza frekvenčního spektra k určení nejlepšího rádiového kanálu
- Nastavení vysílacího výkonu
- Statistické informace o kvalitě přenosu

Přiřazení bezdrátového ručního kolečka určitému držáku ručního kolečka

- ▶ Zajistěte, aby držák ručního kolečka byl spojený s řídicím hardwarem.
- ▶ Vložte bezdrátové ruční kolečko, které si přejete přiřadit k držáku, do tohoto držáku
- ▶ Zvolte MOD-funkce: stiskněte klávesu **MOD**
- ▶ Zvolte nabídku **Nastavení stroje**
- ▶ Zvolte konfigurační nabídku pro bezdrátové ruční kolečko: stiskněte softklávesu **SEŘÍDIT BEZDRÁTOVÉ RUČNÍ KOLEČKO**
- ▶ Klepněte na tlačítko **Připojit HR**: TNC uloží sériové číslo vloženého bezdrátového ručního kolečka a ukáže ho v konfiguračním okně, vlevo vedle tlačítka **Připojit HR**.
- ▶ Uložte konfiguraci a opusťte nabídku konfigurace: stiskněte softklávesu **KONEC**

Nastavení rádiového kanálu

Při automatickém startu bezdrátového ručního kolečka se TNC snaží zvolit kanál, který poskytuje nejlepší rádiový signál. Pokud chcete nastavit kanál sami, tak postupujte takto:

- Zvolte MOD-funkce: stiskněte klávesu **MOD**
- Zvolte nabídku **Nastavení stroje**
- Zvolte konfigurační nabídku pro bezdrátové ruční kolečko: stiskněte softklávesu **SEŘÍDIT BEZDRÁTOVÉ RUČNÍ KOLEČKO**
- Klepnutím myší zvolte záložku **Frekvenční spektrum**
- Klepněte na tlačítko **HR zastavit**: TNC zastaví spojení s bezdrátovým ručním kolečkem a zjistí aktuální frekvenční spektrum pro všech 16 dostupných kanálů.
- Poznamenejte si číslo kanálu, který vykazuje nejmenší rádiový provoz (nejmenší proužek)
- Tlačítkem **Start ručního kolečka** se bezdrátové ruční kolečko znovu aktivuje
- Klepnutím myší zvolte záložku **Vlastnosti**
- Klepněte na tlačítko **Zvolit kanál**: TNC zobrazí všechna dostupná čísla kanálů. Zvolte myší číslo kanálu, v němž TNC zjistil nejmenší rádiový provoz.
- Uložte konfiguraci a opusťte nabídku konfigurace: stiskněte softklávesu **KONEC**

Nastavení vysílacího výkonu

> Uvědomte si, že při redukci vysílacího výkonu se snižuje dosah bezdrátového ručního kolečka.

- Zvolte MOD-funkce: stiskněte klávesu **MOD**
- Zvolte nabídku **Nastavení stroje**
- Zvolte konfigurační nabídku pro bezdrátové ruční kolečko: stiskněte softklávesu **SEŘÍDIT BEZDRÁTOVÉ RUČNÍ KOLEČKO**
- Klepněte na tlačítko **Určit výkon**: TNC zobrazí tři dostupná nastavení výkonu. Vyberte myší požadované nastavení.
- Uložte konfiguraci a opusťte nabídku konfigurace: stiskněte softklávesu **KONEC**

Statistika

Statistické údaje si můžete zobrazit takto:

- Zvolte MOD-funkce: stiskněte klávesu **MOD**
- Zvolte nabídku **Nastavení stroje**
- Zvolte konfigurační nabídku pro bezdrátové ruční kolečko: stiskněte softklávesu **SEŘÍDIT BEZDRÁTOVÉ RUČNÍ KOLEČKO**: TNC ukáže nabídku konfigurace se statistickými údaji

Pod **Statistikou** TNC ukazuje informace o kvalitě přenosu.

Bezdrátové ruční kolečko reaguje při omezené kvalitě příjmu, která již nezaručuje bezvadné a bezpečné držení os, s Nouzovým zastavením.

Informaci o omezené kvalitě příjmu uvádí zobrazená hodnota **Max. pořadí ztracených**. Ukazuje-li TNC za normálního provozu bezdrátového ručního kolečka v rámci požadovaného rádiusu používání opakovaně hodnoty větší než 2, tak je zvýšené riziko nežádoucího přerušení spojení. Pomoci může zvýšení vysílacího výkonu nebo také změna kanálu na méně frekventovaný kanál.

V takových případech zkuste zvýšit kvalitu přenosu volbou jiného kanálu (viz "Nastavení rádiového kanálu", Stránka 553) nebo zvýšením vysílacího výkonu (viz "Nastavení vysílacího výkonu", Stránka 553).

17.14 Nahrát strojní konfiguraci

Použití

> **!** Pozor, ztráta dat!
> TNC přepíše při provádění zálohování vaši strojní konfiguraci. Přepsaná strojní data se přitom ztratí. Tuto operaci nelze vrátit zpátky!

Výrobce vašeho stroje vám může dát k dispozici zálohování se strojní konfigurací. Po zadání hesla **RESTORE** (Obnovit) můžete nahrát zálohu na váš stroj nebo programovací pracoviště. Pro nahrání zálohy postupujte takto:

- V dialogu MOD zadejte heslo **RESTORE**
- Ve správě souborů TNC zvolte záložní soubor (např. BKUP-2013-12-12_.zip), TNC otevře pomocné okno pro Zálohu
- Stiskněte Nouzové vypnutí
- Pro spuštění zálohování stiskněte softklávesu **OK**

18

Tabulky a přehledy

18.1 Uživatelské parametry závislé na stroji

Použití

Zadávání hodnot parametrů se provádí v takzvaném **Editoru konfigurace**.

Aby se uživateli umožnilo nastavení funkcí, které jsou závislé na stroji, může váš výrobce stroje definovat, které strojní parametry budou k dispozici jako Uživatelské parametry Navíc může výrobce vašeho stroje začlenit do TNC i další parametry stroje, které zde dále nejsou popsané.

Postupujte podle příručky ke stroji!

V Editoru konfigurace jsou strojní parametry shrnuty ve stromové struktuře do parametrických objektů. Každý parametrický objekt má nějaký název (např. **Nastavení pro zobrazení na obrazovce**), který umožňuje odhadnout funkci jeho parametrů. Parametrický objekt (entita) je označen ve stromové struktuře znakem „E“ v symbolu složky. Některé strojní parametry mají kvůli jednoznačné identifikaci klíčový název (Key-Name), který parametr přiřadí určité skupině (např. X pro osu X). Příslušná složka skupiny má klíčový název a je označená znakem „K“ v symbolu složky.

Nacházíte-li se v editoru konfigurace uživatelských parametrů, můžete tam měnit znázornění stávajících parametrů. Se standardním nastavením se parametry zobrazují s krátkými, vysvětlujícími texty. Přejete-li si zobrazovat skutečné systémové názvy parametrů, stiskněte tlačítko pro rozdělení obrazovky a poté softklávesu **ZOBRAZIT SYSTÉMOVÉ NÁZVY**. Přejete-li si vrátit se zase do standardního náhledu, tak postupujte stejným způsobem.

Parametry a objekty, které ještě nejsou aktivní, se znázorňují šedivou ikonou. Softtlačítkem **PŘÍDAVNÉ FUNKCE** a **VLOŽIT** je můžete aktivovat.

TNC má seznam průběžných změn, v němž je uloženo až 20 změn konfiguračních dat. K vrácení změn zvolte požadovanou řádku a stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ FUNKCE** a **ZRUŠIT ZMĚNU**.

Vyvolání editoru konfigurace a změna parametru

- Zvolte režim **Programování**
- Stiskněte klávesu **MOD**
- Zadejte číslo kódu **123**
- Změna parametrů
- Softtlačítkem **KONEC** opustíte Editor konfigurace
- Změny převezměte softtlačítkem **ULOŽIT**

Na začátku každé řádky stromu parametrů zobrazí TNC ikonu, která poskytuje dodatečné informace k této řádce. Ikony mají následující význam:

- Existuje další větev, ale je skrytá
- Větev je odkrytá
- Prázdný objekt, nelze ho rozbalit
- Inicializované strojní parametry
- Neinicializované (opční) strojní parametry
- Čitelné ale nelze upravit
- Není čitelné a nelze upravit

V seznamu symbolů složek je rozpoznatelný typ konfigurace objektu:

- Klíč (název skupiny)
- Seznam
- Entita (parametrický objekt)

Zobrazení textu nápovědy

Klávesou **HELP** (Nápověda) se může zobrazit ke každému objektu parametru, příp. atributu, text nápovědy.

Pokud nestačí textu nápovědy místo na stránce (vpravo nahoře pak stojí např. 1/2), tak se může přejít na druhou stránku softtlačítkem **LISTOVÁNÍ NÁPOVĚDOU**.

Nový stisk klávesy **HELP** (Nápověda) text nápovědy opět vypne.

Kromě textu nápovědy se zobrazují doplňující informace, jako je např. měrná jednotka, počáteční hodnota, výběr, atd. Pokud vybraný strojní parametr odpovídá parametru v předchozí verzi řízení, pak se zobrazí také odpovídající MP-číslo.

Seznam parametrů

Nastavování parametrů

DisplaySettings

Nastavení pro zobrazování na obrazovce

Pořadí zobrazovaných os

[0] až [7]

Závisí na dostupných osách

Druh indikace polohy v Pozičním okně

CÍL
AKT
REFAKT
REFCÍL
VL.ODCH.
AKTRW
ZBYT.DR.
M 118

Způsob zobrazení polohy v indikaci stavu

CÍL
AKT
REFAKT
REFCÍL
VL.ODCH.
AKTRW
ZBYT.DR.
M 118

Definice oddělovacího znaku desetinných míst pro indikaci polohy

.

Zobrazení posuvu v režimu Ruční provoz

at axis key: Posuv F zobrazovat pouze tehdy, je-li stisknuto směrové tlačítko osy
always minimum: Posuv indikovat vždy

Zobrazení pozice vřetena v indikaci polohy

during closed loop: Zobrazovat pozici vřetena pouze tehdy, když má vřeteno regulovanou polohu
during closed loop and M5: Zobrazovat pozici vřetena pouze tehdy, když má vřeteno regulovanou polohu a při M5

Zobrazit nebo skrýt softtlačítko Preset-tabulky

True: Softtlačítko Preset-tabulky se nezobrazí
False: Softtlačítko Preset-tabulky se zobrazí

Nastavování parametrů

DisplaySettings

Rozlišení jednotlivých os

Seznam všech dostupných os

Rozlišení indikace pozice v mm, popř. ve stupních

0.1
0.05
0.01
0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005 (opce #23)
0.00001 (opce #23)

Rozlišení indikace pozice v palcích

0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005 (opce #23)
0.00001 (opce #23)

DisplaySettings

Definice měrových jednotek platných pro zobrazení

metrické: Použití metrického systému

inch: Použití palcového systému

DisplaySettings

Formát NC-programů a zobrazení cyklů

Zadávání programu v popisném dialogu HEIDENHAIN nebo v DIN/ISO

HEIDENHAIN: Zadání programu v režimu Polohování s ručním zadáváním v popisném dialogu

ISO: Zadání programu v režimu Polohování s ručním zadáváním v DIN/ISO

Nastavování parametrů

DisplaySettings

Nastavení jazyka dialogů NC a PLC

Jazyk dialogu NC

ANGLICKY
NĚMECKY
ČESKY
FRANCOUZSKY
ITALSKY
ŠPANĚLSKY
PORTUGALSKY
ŠVÉDSKY
DÁNSKY
FINSKY
HOLANDSKY
POLSKY
MAĎARSKY
RUSKY
ČÍNSKY
ČÍNSKY_TRAD
SLOVINSKY
KOREJSKY
NORSKY
RUMUNSKY
SLOVENSKY
TURECKY

Jazyk dialogu PLC

Viz jazyk dialogu NC

Jazyk chybových hlášení PLC

Viz jazyk dialogů NC

Jazyk Nápovědy

Viz jazyk dialogů NC

Nastavování parametrů

DisplaySettings
- Chování při náběhu řídicího systému
  - Potvrzení hlášení 'Výpadek proudu'
    - **TRUE: Náběh řídicího systému pokračuje až po potvrzení hlášení**
    - **FALSE: Hlášení 'Výpadek proudu' se neobjeví**

DisplaySettings
- Režim zobrazení pro čas
  - Volba pro režim zobrazení v indikaci času
    - **Analogový**
    - **Digitální**
    - **Logo**
    - **Analogový a Logo**
    - **Digitální a Logo**
    - **Analogový na Logo**
    - **Digitální na Logo**

DisplaySettings
- Levá lišta Zap/Vyp
  - Nastavení zobrazení pro levou lištu
    - **OFF: Vypnout informační řádku v řádce provozních režimů**
    - **ON: Zapnout informační řádku v řádce provozních režimů**

DisplaySettings
- Nastavení pro simulační grafiku 3D
  - Typ modelu simulační grafiky 3D
    - **3D (náročné na výpočty): Znázornění modelu pro komplexní obrábění s podříznutím**
    - **2,5D: Znázornění modelu pro obrábění ve 3 osách**
    - **Bez modelu: Znázornění modelu je vypnuté**
  - Kvalita modelu v simulační grafice 3D
    - **very high: Vysoké rozlišení; Je možné znázornění koncových bodů bloku**
    - **high: Vysoké rozlišení**
    - **medium: Střední rozlišení**
    - **low: Nízké rozlišení**

DisplaySettings
- Nastavení indikace polohy
  - Indikace polohy při TOOL CALL DL
    - **As Tool Length: Naprogramovaný přídavek DL je považován pro zobrazení polohy obrobku jako změna délky nástroje**
    - **As Workpiece Oversize: Naprogramovaný přídavek DL je považován pro zobrazení polohy obrobku jako přídavek obrobku**

Nastavování parametrů

ProbeSettings

Konfigurace měření nástroje

TT140_1

M-funkce pro orientaci vřetena

-1: orientace vřetena přímo přes NC

0: funkce není aktivní

1 až 999: číslo M-funkce pro orientaci vřetena

Snímací rutina

MultiDirections: Snímat z více směrů

SingleDirection: Snímat z jednoho směru

Směr snímání pro měření rádiusu nástroje

X_Positive, Y_Positive,X_Negative, Y_Negative, Z_Positive, Z_Negative (závisí na ose nástroje)

Vzdálenost mezi spodní hranou nástroje a horní hranou hrotu

0,001 až 99,9999 [mm]: Přesazení hrotu vůči nástroji

Rychloposuv ve snímacím cyklu

10 až 300 000 [mm/min]: Rychloposuv ve snímacím cyklu

Snímací posuv pro měření nástrojů

1 až 3 000 [mm/min]: Snímací posuv pro měření nástrojů

Výpočet snímacího posuvu

ConstantTolerance: Výpočet snímacího posuvu s konstantní tolerancí

VariableTolerance: Výpočet snímacího posuvu s proměnnou tolerancí

ConstantFeed: Konstantní snímací posuv

Způsob zjištění otáček

Automatic: automatické zjištění počtu otáček

MinSpindleSpeed: použít minimální počet otáček vřetena

Maximální povolená oběžná rychlost na břitu nástroje

1 až 129 [m/min]: přípustná oběžná rychlost na obvodu frézy

Maximální přípustné otáčky při měření nástroje

0 až 1 000 [1/min]: Maximální přípustné otáčky

Maximálně přípustná chyba měření při měření nástroje

0,001 až 0,999 [mm]: První maximálně přípustná chyba měření

Maximálně přípustná chyba měření při měření nástroje

0,001 až 0,999 [mm]: Druhá maximálně přípustná chyba měření

Stop NC během zkoušky nástroje

True: program NC nebude zastaven při překročení tolerance zlomení

False: program NC nebude zastaven

Nastavování parametrů

Stop NC během měření nástroje

True: program NC bude zastaven při překročení tolerance zlomení

False: program NC nebude zastaven

Změna tabulky nástrojů při kontrole a měření nástroje

AdaptOnMeasure: Po měření nástroje se tabulka změní

AdaptOnBoth: Po Zkoušce a měření nástroje se tabulka změní

AdaptNever: Po Kontrole a měření nástroje se tabulka nástroje nezmění

Konfigurace kulatého snímacího hrotu

TT140_1

Souřadnice středu snímacího hrotu

[0]: X-souřadnice středu snímacího hrotu vztažená k nulovému bodu stroje

[1]: Y-souřadnice středu snímacího hrotu vztažená k nulovému bodu stroje

[2]: Z-souřadnice středu snímacího hrotu vztažená k nulovému bodu stroje

Bezpečná vzdálenost nad hrotem při předpolohování

0,001 až 99 999,9999 [mm]: Bezpečná vzdálenost ve směru osy nástroje

Bezpečná vzdálenost kolem hrotu při předpolohování

0,001 až 99 999,9999 [mm]: Bezpečná vzdálenost v rovině kolmé k ose nástroje

Nastavování parametrů

ChannelSettings
CH_NC
Aktivní kinematika
Aktivovaná kinematika
Seznam strojních kinematik

Aktivovaná kinematika při rozběhu řízení
Seznam strojních kinematik

Určení chování NC-programu
Vynulování obráběcího času při startu programu
True: Vynuluje se obráběcí čas
False: Obráběcí čas se nevynuluje

PLC-signál pro číslo aktuálního obráběcího cyklu
Závisí na výrobci stroje

Geometrické tolerance
Přípustná odchylka poloměru kruhu
0,0001 až 0,016 [mm]: Přípustná odchylka poloměru kruhu v koncovém bodu kruhu v porovnání s výchozím bodem kruhu

Konfigurace obráběcích cyklů
Koeficient překrytí při frézování kapes
0,001 až 1,414: Koeficient překrytí pro cyklus 4 FRÉZOVÁNÍ KAPES a cyklus 5 KRUHOVÁ KAPSA

Postup po obrábění obrysové kapsy
PosBeforeMachining: pozice jako před zpracováním cyklu
ToolAxClearanceHeight: polohovat osu nástroje do bezpečné výšky

Zobrazit chybové hlášení „Vřeteno ?“, není-li M3/M4 aktivní
on: vydat chybové hlášení
off: nevydávat chybové hlášení

Zobrazení chybového hlášení „Zadat hloubku zápornou“
on: vydat chybové hlášení
off: nevydávat chybové hlášení

Chování při nájezdu na stěnu drážky v plášti válce
LineNormal: nájezd po přímce
CircleTangential: nájezd po kruhové dráze

M-funkce pro orientaci vřetena v obráběcích cyklech
-1: orientace vřetena přímo přes NC
0: funkce není aktivní
1 až 999: číslo M-funkce pro orientaci vřetena

Nezobrazovat chybové hlášení „Způsob rampování není možný“
on: Chybové hlášení se nezobrazí

Nastavování parametrů

off: Chybové hlášení se zobrazí

Geometrický filtr pro odfiltrování přímkových prvků

Typ filtru Stretch (Natažení)

- **Off: Žádný filtr není aktivní**
- **ShortCut: Vypuštění jednotlivých bodů na polygonu**
- **Average: Geometrický filtr vyhladí rohy**

Maximální vzdálenost mezi filtrovaným a nefiltrovaným obrysem

0 až 10 [mm]: odfiltrované body leží v rámci této tolerance od výsledné dráhy

Maximální délka dráhy, která vznikla filtrováním

0 až 1000 [mm]: délka, na níž působí filtrování geometrie

Nastavování parametrů

Nastavení NC-editoru

Vytvářet záložní soubory

TRUE: Po editaci NC-programů vytvářet záložní soubory

FALSE: Po editaci NC-programu nevytvářet záložní soubory

Chování kurzoru po smazání řádek

TRUE: kurzor stojí po vymazání na předchozí řádce (chování iTNC)

FALSE: kurzor stojí po vymazání na následující řádce

Chování kurzoru v první, popř. v poslední řádce

TRUE: Povolený plynulý přechod kurzoru na začátek / konec programu

FALSE: Plynulý přechod kurzoru na začátek / konec programu není povolen

Zalomení řádek u víceřádkových vět

ALL: Řádky zobrazovat vždy úplně

ACT: Zobrazovat úplně pouze řádky aktivního bloku

NO: Řádky zobrazovat úplně pouze tehdy, když se blok edituje

Aktivovat pomocné obrázky při zadávání cyklu

TRUE: Obrázky nápovědy zobrazovat zásadně vždy během zadávání

FALSE: Pomocné obrázky ukázat pouze tehdy, když je softtlačítko NÁPOVĚDA CYKLŮ nastavené na ZAP. Softtlačítko NÁPOVĚDA CYKLŮ ZAP/VYP se zobrazí v provozním režimu Programování po stisku klávesy „Rozdělení obrazovky“.

Chování lišty softtlačítek po zadání cyklu

TRUE: Ponechat lištu softtlačítek cyklů po definici cyklu aktivní

FALSE: Vypnout lištu softtlačítek cyklů po definici cyklu

Ověřovací dotaz při mazání bloku

TRUE: Při mazání NC-bloku zobrazit ověřovací dotaz

FALSE: Při mazání NC-bloku ověřovací dotaz nezobrazovat

Číslo řádku, do kterého se provede přezkoušení NC-programu

100 až 50000: Délka programu, v níž se má zkontrolovat geometrie

Programování DIN/ISO: Kroky číslování bloků

0 až 250: Přírůstky číslování, s nimiž se vytváří bloky DIN/ISO v programu

Definování programovatelných os

TRUE: Použít stanovenou osovou konfiguraci

FALSE: Použít standardní osovou konfiguraci XYZABCUVW

Chování v blocích s polohováním souběžným s osou

TRUE: Polohovací bloky paralelně s osou jsou povolené

FALSE: Polohovací bloky paralelně s osou jsou zablokované

Číslo řádku, ke kterému se hledají stejné prvky syntaxe

500 až 50000: Hledat zvolené prvky směrovými tlačítky nahoru/dolů

Nastavování parametrů

Nastavení pro správu souborů

Zobrazení závislých souborů

MANUAL: Závislé soubory se zobrazí

AUTOMATIC: Závislé soubory se nezobrazí

Cesta pro konečného uživatele

Seznam s jednotkami a/nebo adresáři

Jednotky a adresáře, které jsou zde zadané, zobrazí TNC ve správě souborů

Cesta výstupu FN 16 pro zpracování

Cesta pro výstup FN 16, když není v programu definovaná žádná cesta

Programování výstupní cesty FN 16 pro režim Programování a Test programu

Cesta pro výstup FN 16, když není v programu definovaná žádná cesta

---

serial Interface RS232: viz "Seřízení datových rozhraní", Stránka 537

18.2 Zapojení konektorů a přípojných kabelů pro datová rozhraní

Rozhraní V.24/RS-232-C u přístrojů HEIDENHAIN

Rozhraní splňuje požadavky EN 50 178 na **Bezpečné oddělení od sítě**.

Při použití adaptérového bloku s 25 piny:

TNC		**VB 365725-xx**			**Adaptérový blok 310085-01**		**VB 274545-xx**		
Kolíček	Obsazení	Zásuvka	Barva	Zdířka	Kolíček	Zdířka	Kolíček	Barva	Zdířka
1	neobsazovat	1		1	1	1	1	bílá/hnědá	1
2	RXD	2	žlutá	3	3	3	3	žlutá	2
3	TXD	3	zelená	2	2	2	2	zelená	3
4	DTR	4	hnědá	20	20	20	20	hnědá	8
5	Signálová zem	5	červená	7	7	7	7	červená	7
6	DSR	6	modrá	6	6	6	6		6
7	RTS	7	šedivá	4	4	4	4	šedivá	5
8	CTR	8	růžová	5	5	5	5	růžová	4
9	neobsazovat	9					8	fialová	20
Kostra	Vnější stínění	Kostra	Vnější stínění	Kostra	Kostra	Kostra	Kostra	Vnější stínění	Kostra

Při použití adaptérového bloku s 9 piny:

TNC		**VB 355484-xx**			**Adaptérový blok 363987-02**		**VB 366964-xx**		
Kolíček	Obsazení	Zdířka	Barva	Kolíček	Zdířka	Kolíček	Zdířka	Barva	Zdířka
1	neobsazovat	1	červená	1	1	1	1	červená	1
2	RXD	2	žlutá	2	2	2	2	žlutá	3
3	TXD	3	bílá	3	3	3	3	bílá	2
4	DTR	4	hnědá	4	4	4	4	hnědá	6
5	Signálová zem	5	černá	5	5	5	5	černá	5
6	DSR	6	fialová	6	6	6	6	fialová	4
7	RTS	7	šedivá	7	7	7	7	šedivá	8
8	CTR	8	bílá/zelená	8	8	8	8	bílá / zelená	7
9	neobsazovat	9	zelená	9	9	9	9	zelená	9
Kostra	Vnější stínění	Kostra	Vnější stínění	Kostra	Kostra	Kostra	Kostra	Vnější stínění	Kostra

Cizí zařízení

Zapojení konektoru na cizím zařízení se může značně lišit od zapojení konektoru zařízení HEIDENHAIN.

Závisí to na druhu zařízení a typu přenosu. Zapojení konektoru adaptérového bloku zjistíte z níže uvedené tabulky.

Adaptérový blok 363987-02		**VB 366964-xx**		
Zdířka	Kolíček	Zdířka	Barva	Zdířka
1	1	1	červená	1
2	2	2	žlutá	3
3	3	3	bílá	2
4	4	4	hnědá	6
5	5	5	černá	5
6	6	6	fialová	4
7	7	7	šedivá	8
8	8	8	bílá / zelená	7
9	9	9	zelená	9
Kostra	Kostra	Kostra	Vnější stínění	Kostra

Rozhraní Ethernet zásuvka RJ45

Maximální délka kabelu:

- Nestíněný: 100 m
- Stíněný: 400 m

Pin	Signál	Popis
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	bez signálu	
5	bez signálu	
6	REC–	Receive Data
7	bez signálu	
8	bez signálu	

18.3 Technické informace

Vysvětlení symbolů

- ■ Standard
- □ Opce os
- **1** Advanced Function Set 1 (Sada rozšířených funkcí)
- **2** Advanced Function Set 2 (Sada rozšířených funkcí)
- **x** Volitelný software, mimo Advanced Function Set 1 a Advanced Function Set 2

Uživatelské funkce		
Stručný popis	■	Základní provedení: 3 osy plus řízené vřeteno
	□	dodatečná osa pro 4 osy a řízené vřeteno
	□	dodatečná osa pro 5 osy a řízené vřeteno
Zadávání programu	V popisném dialogu HEIDENHAIN a DIN/ISO	
Indikace polohy	■	Cílové polohy přímek a kruhů v pravoúhlých nebo v polárních souřadnicích
	■	Absolutní nebo přírůstkové rozměry
	■	Zobrazení a zadávání v mm nebo v palcích
Korekce nástrojů	■	Poloměr nástroje v rovině obrábění a délka nástroje
	x	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu až o 99 bloků (M120)
Tabulky nástrojů	Řada tabulek nástrojů s libovolným počtem nástrojů	
Konstantní dráhová rychlost	■	Vztaženo k dráze středu nástroje
	■	Vztažená k břitu nástroje
Paralelní provoz	Vytváření programu s grafickou podporou, během provádění jiného programu	
Řezná data	Automatický výpočet otáček vřetena, řezné rychlosti, posuvu na zub a posuvu na otáčku	
3D-obrábění (Advanced Function Set 2 – Sada rozšířených funkcí)	**2**	Obzvláště plynulé vedení pohybu
	2	3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy
	2	Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha hrotu nástroje zůstává nezměněna (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement – Správa středového bodu nástroje)
	2	Udržování nástroje kolmo k obrysu
	2	Korekce rádiusu nástroje kolmo ke směru pohybu a směru nástroje
Obrábění s otočným stolem (Advanced Function Set 1 – Sada rozšířených funkcí)	**1**	Programování obrysů na rozvinutém plášti válce
	1	Posuv v mm/min
Obrysové prvky	■	Přímka
	■	Zkosená hrana
	■	Kruhová dráha
	■	Střed kruhu
	■	Rádius kruhu
	■	Tangenciálně se napojující kruhová dráha
	■	Zaoblení rohů

Uživatelské funkce		
Najíždění a opouštění obrysu	■	Přes přímky: tangenciálně nebo kolmo
	■	Přes kruh
Volné programování obrysu (FK)	x	Volné programování obrysů FK v popisném dialogu HEIDENHAIN s grafickou podporou pro obrobky, které nejsou okótovány podle NC-zásad
Programové skoky	■	Podprogramy
	■	Opakování částí programu
	■	Libovolný program jako podprogram
Obráběcí cykly	■	Cykly pro vrtání, vrtání závitu s vyrovnávací hlavou a bez ní
	■	Hrubování pravoúhlé a kruhové kapsy
	x	Vrtací cykly k hlubokému vrtání, vystružení, vyvrtávání a zpětnému zahloubení
	x	Cykly pro frézování vnitřních a vnějších závitů
	x	Dokončování pravoúhlé a kruhové kapsy
	x	Cykly k plošnému frézování rovných a šikmých ploch
	x	Cykly k frézování rovných a kruhových drážek
	x	Bodový rastr na kruhu a na přímce
	x	Obrysová kapsa paralelně s obrysem
	x	Úsek obrysu
	x	Kromě toho lze integrovat cykly výrobce – speciální obráběcí cykly připravené výrobcem stroje
Transformace (přepočet) souřadnic	■	Posunutí, otáčení, zrcadlení
	■	Koeficient změny měřítka (pro jednotlivé osy)
	1	Naklopení roviny obrábění (Advanced Function Set 1 – Sada rozšířených funkcí)
Q-parametry Programování s proměnnými	■	Základní matematické funkce =, +, –, *, /, odmocniny
	■	Relační funkce (=, ≠, <, >)
	■	Výpočty se závorkami
	■	sin α, cos α, tg α, arc sin, arc cos, arc 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
	■	Seznam všech aktuálních chybových hlášení
	■	Kontextová nápověda při chybových hlášeních
	■	TNCguide: integrovaná nápověda
	■	Grafická podpora při programování cyklů
	■	Bloky s komentáři a členicí bloky v NC-programu
Teach-In	■	Dosažená aktuální poloha je převzata přímo do NC-programu

Uživatelské funkce		
Testovací grafika způsoby zobrazení	x	Grafická simulace průběhu obrábění, i když se právě zpracovává jiný program
	x	Půdorys (pohled shora) / zobrazení ve 3 rovinách / 3D-zobrazení / Čárová grafika 3D
	x	Zvětšení výřezu
Programovací grafika	■	V režimu **Programování** se také kreslí zadávané NC-bloky (2D-čárová grafika), i když se právě zpracovává jiný program.
Grafika obrábění způsoby zobrazení	x	Grafické zobrazení zpracovávaných programů s náhledem v půdorysu / zobrazením ve 3 rovinách / 3D-zobrazením
Doba obrábění	■	Výpočet doby obrábění v provozním režimu **Testování programu**
	■	Zobrazení aktuální doby obrábění v režimech **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu**
Správa vztažného bodu	■	Pro uložení libovolných vztažných bodů
Opětné najetí na obrys	■	Předvýpočet a start z bloku a najetí do vypočítané cílové polohy pro pokračování v obrábění
	■	Přerušení programu, opuštění obrysu a opětné najetí
Tabulky nulových bodů	■	Řada tabulek nulových bodů pro uložení nulových bodů vztahujících se k obrobku
Cykly dotykové sondy	x	Kalibrace dotykové sondy
	x	Ruční nebo automatická kompenzace šikmé polohy obrobku
	x	Ruční a automatické určení vztažného bodu
	x	Automatické proměření obrobků
	x	Automatické měření nástrojů

Technické parametry		
Komponenty	■	Ovládací panel
	■	Plochá barevná obrazovka TFT se softtlačítky
Programovací paměť	■	2 GByty
Jemnost rozlišení zadávání a krok zobrazení	■	až 0,1 µm pro lineární osy
	■	až 0,01 µm pro lineární osy (s opcí #23)
	■	až 0,000 1° u úhlových os
	■	až 0,000 01° pro úhlové osy (s opcí #23)
Rozsah zadávání	■	Maximálně 999 999 999 mm, popř. 999 999 999°
Interpolace	■	Přímková ve 4 osách
	■	Kruhová ve 2 osách
	■	Šroubovicová: složení kruhové dráhy a přímky
Doba zpracování bloku 3D-přímka bez korekce rádiusu	■	1,5 ms
Regulace os	■	Jemnost řízení polohy: perioda signálu odměřovacího zařízení polohy/1024
	■	Doba cyklu regulátoru polohy: 3 ms
	■	Doba cyklu regulátoru otáček: 200 µs
Dráha pojezdu	■	Maximálně 100 m (3 937 palců)
Otáčky vřetena	■	Maximálně 100 000 ot/min (analogová cílová hodnota otáček)
Kompenzace chyby	■	Lineární a nelineární chyby os, vůle, reverzační špičky u kruhových pohybů, tepelné roztahování
	■	Adhezní tření
Datová rozhraní	■	po jednom V.24 a RS-232-C max. 115 kbaudů
	■	Rozšířené datové rozhraní s protokolem LSV-2 pro dálkové ovládání TNC přes datové rozhraní se softwarem HEIDENHAIN TNCremo
	■	Rozhraní Ethernet 1000 Base-T
	■	5 x USB (1x čelní panel USB 4.0; 2x zadní panel USB 3.0)
Okolní teplota	■	Provoz: 5°C až +45°C
	■	Skladování: -35°C až +65°C

Příslušenství	
Elektronická ruční kolečka	■ HR 410 přenosné ruční kolečko nebo ■ přenosné bezdrátové ruční kolečko HR 550 FS s displejem nebo ■ HR 520 přenosné ruční kolečko s displejem nebo ■ HR 420 přenosné ruční kolečko s displejem nebo ■ HR 130 namontované ruční kolečko nebo ■ až tři HR 150 namontovaná ruční kolečka přes adaptér ručního kolečka HRA 110
Dotykové sondy	■ TS 260: spínací 3D-dotyková sonda s připojením kabelem ■ TS 440: spínací 3D-dotyková sonda s infračerveným přenosem. ■ TS 444: spínací 3D-dotyková sonda bez baterie s infračerveným přenosem. ■ TS 640: spínací 3D-dotyková sonda s infračerveným přenosem. ■ TS 740: přesná spínací 3D-dotyková sonda s infračerveným přenosem. ■ TT 160: spínací 3D-dotyková sonda k proměřování nástrojů ■ TT 449: spínací 3D-dotyková sonda k proměřování nástrojů s infračerveným přenosem

Advanced Function Set 1 (Sada 1 rozšířených funkcí – opce #8)	
Sada 1 rozšířených funkcí	**Obrábění na otočném stole:** ■ Obrysy na rozvinutém plášti válce ■ Posuv v mm/min **Transformace souřadnic:** Naklopení roviny obrábění **Interpolace:** Kružnice ve 3 osách při nakloněné rovině obrábění (prostorová kružnice)

Advanced Function Set 2 (Sada 2 rozšířených funkcí – opce #9)	
Sada 2 rozšířených funkcí	**3D-obrábění:** ■ Obzvláště plynulé vedení pohybu ■ 3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy ■ Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha hrotu nástroje zůstává nezměněna (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement – Řízení středu nástroje) ■ Udržování kolmé polohy nástroje k obrysu ■ Korekce rádiusu nástroje kolmo ke směru pohybu a směru nástroje **Interpolace:** Přímková v 5 osách (pro export nutné povolení)

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

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

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

Rozšířené programovací funkce	**Volné programování obrysů FK:** Programování v popisném dialogu HEIDENHAIN s grafickou podporou pro obrobky nekótované podle NC-standardu **Obráběcí cykly:** ■ Vrtání, vystružování, vyvrtávání, zahlubování, středění (cykly 201 – 205, 208, 240, 241) ■ Frézování vnitřních a vnějších závitů (cykly 262 – 265, 267) ■ Dokončení pravoúhlých a kruhových kapes a čepů (cykly 212 – 215, 251 – 257) ■ Řádkování rovinných a kosoúhlých ploch (cykly 230 – 233) ■ Přímé a kruhové drážky (cykly 210, 211, 253, 254) ■ Rastr bodů na kružnici a v přímkách (cykly 220, 221) ■ Úsek obrysu, obrysová kapsa – také rovnoběžně s obrysem, trochoidální obrysová drážka (cykly 20 – 25, 275) ■ Rytí (cyklus 225) ■ Cykly výrobce lze integrovat (speciální cykly vytvořené výrobcem stroje)

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

Rozšířené grafické funkce	**Testovací a obráběcí grafika:** ■ Pohled shora (půdorys) ■ Zobrazení ve 3 rovinách ■ 3D-zobrazení

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

Sada 3 rozšířených funkcí	**Korekce nástroje:** M120: Výpočet obrysu s korekcí rádiusu až o 99 bloků dopředu (LOOK AHEAD) **3D-obrábění:** M118: Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu

Pallet management (Správa palet – opce #22)

Správa palet	

Display step (Rozlišení indikace – opce #23)	
Rozlišení indikace	**Přesnost zadávání:** ■ Lineární osy až do 0,01 µm ■ Úhlové osy až do 0,000 01°
DXF Converter (Konvertor DXF – opce #42)	
Konvertor DXF	■ Podporovaný formát DXF: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Převzetí obrysů a bodových rastrů ■ Pohodlná definice vztažného bodu ■ Grafická volba úseků obrysu z programů s popisným dialogem
KinematicsOpt (opce #48)	
Optimalizace kinematiky stroje	■ Zálohovat/obnovit aktivní kinematiku ■ Zkontrolovat aktivní kinematiku ■ Optimalizovat aktivní kinematiku
Extended Tool Management (Rozšířená správa nástrojů – opce #93)	
Rozšířená správa nástrojů	Založená na Pythonu
Spindle Synchronism (Synchronní chod vřetena – opce #131)	
Synchronní chod vřetena	Synchronní chod frézovacího a soustružnického vřetena
Remote Desktop Manager (Dálkové ovládání externího počítače – opce #133)	
Dálkové ovládání externího počítače	■ Windows na samostatném počítači ■ Součást pracovní plochy TNC
Cross Talk Compensation – CTC (Kompenzace osových vazeb – opce #141)	
Kompenzace osových vazeb	■ Zjištění dynamicky podmíněných polohových odchylek pomocí osového zrychlení ■ Kompenzace TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (Adaptivní řízení posuvu – opce #142)	
Adaptivní řízení posuvu	■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na poloze os v pracovním prostoru ■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na rychlosti nebo zrychlení osy
Load Adaptive Control – LAC (Adaptivní řízení zatížení – opce #143)	
Adaptivní řízení zatížení	■ Automatické zjištění hmotností obrobků a třecích sil ■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na aktuální hmotnosti obrobku
Active Chatter Control – ACC (Aktivní funkce odstranění drnčení – opce #145)	
Aktivní funkce odstranění drnčení	Automatická funkce k odstranění drnčení během obrábění

Vstupní formáty a jednotky funkcí TNC	
Polohy, souřadnice, rádiusy kružnic, délky zkosení	-99 999,9999 až +99 999,9999 (5,4: míst před desetinnou čárkou, místa za desetinnou čárkou) [mm]
Čísla nástrojů	0 až 32 767,9 (5;1)
Názvy nástrojů	32 znaků, 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	-9,9999 až +9,9999 (2,4) [mm]
Úhel pro orientaci vřetena	0 až 360,0000 (3;4) [°]
Úhel pro polární souřadnice, rotaci, naklopení roviny	-360,0000 až 360,0000 (3;4) [°]
Úhel polárních souřadnic pro interpolaci šroubovic (CP)	-5 400,0000 až 5 400,0000 (4;4) [°]
Čísla nulových bodů v cyklu 7	0 až 2 999 (4,0)
Koeficient změny měřítka v cyklech 11 a 26	0,000001 až 99,999999 (2,6)
Přídavné funkce M	0 až 999 (4,0)
Čísla Q-parametrů	0 až 1999 (4,0)
Hodnoty Q-parametrů	-99 999,9999 až +99 999,9999 (9,6)
Návěští (LBL) pro skoky v programu	0 až 999 (5,0)
Návěští (LBL) pro skoky v programu	Libovolný textový řetězec mezi horními uvozovkami (“”)
Počet opakování části programu REP	1 až 65 534 (5,0)
Číslo chyby u Q-parametrické funkce FN14	0 až 1 199 (4,0)

18.4 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	Úsek obrysu		■
26	Koeficient změny měřítka pro jednotlivé osy	■	
27	Plášť válce		■
28	Plášť válce frézování drážek		■
29	Výstupek na válcovém plášti		■
39	Obrys na plášti válce		■
32	Tolerance	■	
200	Vrtání		■
201	Vystružování		■
202	Vyvrtávání		■
203	Univerzální vrtání		■
204	Zpětné zahlubování		■
205	Univerzální hluboké vrtání		■
206	Vrtání (řezání) závitů s vyrovnávací hlavou, nové		■
207	Vrtání (řezání) závitů bez vyrovnávací hlavy, nové		■
208	Vrtací frézování		■
209	Vrtání (řezání) závitů s lomem třísky		■
220	Rastr bodů na kruhu	■	
221	Rastr bodů v přímce	■	
225	Rytí		■
230	Řádkování (plošné frézování)		■

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní
231	Pravidelná plocha		■
232	Čelní frézování		■
233	Frézování na čele (volitelný směr obrábění, zohlednění bočních ploch)		■
240	Středění		■
241	Hluboké vrtání s jedním osazením		■
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 Helix		■
267	Frézování vnějších závitů		■
275	Trochoidální obrysová drážka		■

Přídavné funkce

M	Účinek	Působí v bloku na začátku	konci	Stránka
M0	STOP provádění programu / STOP otáčení vřetena / VYPNUTÍ chlazení		■	349
M1	Volitelné STOP provádění programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny		■	526
M2	STOP provádění programu/STOP vřetena/VYP chl. kapaliny, příp. Smazání indikace stavu (závisí na strojním parametru)/návrat do bloku 1		■	349
M3	START vřetena ve směru hodinových ručiček	■		349
M4	START vřetena proti směru hodinových ručiček	■		
M5	STOP vřetena		■	
M6	Výměna nástroje / STOP provádění programu (závisí na strojním parametru) / STOP otáčení vřetena		■	349
M8	Chladivo ZAP	■		349
M9	Chladivo VYP		■	
M13	START vřetena ve směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny	■		349
M14	START vřetena proti směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny	■		
M30	Stejná funkce jako M2		■	349
M89	Volná přídavná funkce **nebo** vyvolání cyklu, modálně účinné (závisí na strojním parametru)	■	■	Příručka cyklů
M91	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k nulovému bodu stroje	■		350
M92	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje, např. k poloze pro výměnu nástroje	■		350

M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci	Stránka
M94	Redukce indikace rotační osy na hodnotu pod 360°		■		414
M97	Obrábění malých úseků obrysu			■	353
M98	Úplné obrobení otevřených obrysů			■	354
M99	Vyvolání cyklu po blocích			■	Příručka cyklů
M101	Automatická výměna nástroje za sesterský nástroj po uplynutí životnosti			■	181
M102	Zrušení M101			■	
M107	Potlačení chybového hlášení u sesterských nástrojů s přídavkem			■	181
M108	Zrušení M107			■	
M109	Konstantní pojezdová rychlost břitu nástroje (zvýšení a snížení posuvu)		■		357
M110	Konstantní pojezdová rychlost břitu nástroje (pouze snížení posuvu)		■		
M111	Zrušení M109/M110			■	
M116	Posuv rotačních os v mm/min		■		412
M117	Zrušit M116			■	
M118	Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu		■		360
M120	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD)		■		358
M126	Dráhově optimalizované pojíždění rotačních os		■		413
M127	Zrušení M126			■	
M128	Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM)		■		415
M129	Zrušit M128			■	
M130	V polohovacím bloku: body se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému		■		352
M138	Výběr os natočení		■		418
M140	Odjezd od obrysu ve směru os nástroje		■		362
M143	Smazání základního natočení		■		364
M144	Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku		■		419
M145	Zrušení M144			■	
M141	Potlačení monitorování dotykové sondy		■		363
M148	Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop		■		365
M149	Zrušit M148			■	

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

Porovnání: Technické údaje

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Osy	Maximálně 6	Maximálně 18
Jemnost rozlišení zadávání a krok zobrazení:		
■ Lineární osy	■ 0,1µm, 0,01 µm s opcí #23	■ 0,1 µm
■ Rotační osy	■ 0,001°, 0,00001° s opcí #23	■ 0,0001°
Regulační obvody pro vysokofrekvenční vřetena a momentové/lineární motory	S opcí #49	S opcí #49
Indikace	15,1 palcová TFT barevná plochá obrazovka	19palcová plochá TFT barevná plochá obrazovka nebo 15,1palcová TFT barevná plochá obrazovka
Paměťové médium pro programy NC, PLC a systémové soubory	Paměťová karta CompactFlash	Pevný disk nebo Solid State Disk SSDR
Paměť pro NC-programy	2 GByty	> 21 GBytů
Doba zpracování bloku	1,5 ms	0,5 ms
Operační systém HeROS	Ano	Ano
Interpolace:		
■ Přímka	■ 5 osy	■ 5 os
■ Kruh	■ 3 osy	■ 3 osy
■ Šroubovice	■ Ano	■ Ano
■ Spline (polynomická křivka)	■ Ne	■ Ano s opcí #9
Hardware	Kompaktně v ovládací pultu nebo modulárně v rozváděči	Modulárně v rozváděči

Porovnání: Datová rozhraní

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Gigabit-Ethernet 1000BaseT	X	X
Sériové rozhraní RS-232-C	X	X
Sériové rozhraní RS-422	-	X
Rozhraní USB	X	X

Porovnání: Příslušenství

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Elektronická ruční kolečka		
■ HR 410	■ X	■ X
■ HR 420	■ X	■ X
■ HR 520/530/550	■ X	■ X
■ HR 130	■ X	■ X
■ HR 150 přes HRA 110	■ X	■ X
Dotykové sondy		
■ TS 220	■ X	■ X
■ TS 440	■ X	■ X
■ TS 444	■ X	■ X
■ TS 449 / TT 449	■ X	■ X
■ TS 640	■ X	■ X
■ TS 740	■ X	■ X
■ TT 130 / TT 140	■ X	■ X
Průmyslové PC **IPC 61xx**	–	X

Porovnání: PC-software

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Software programovacího pracoviště	K dispozici	K dispozici
TNCremoNT pro přenos dat s **TNCbackup** k zálohování	K dispozici	K dispozici
TNCremoPlus software pro přenos dat s Live Screen	K dispozici	K dispozici
RemoTools SDK 1.2: Knihovna funkcí pro vývoj vlastních aplikací ke komunikaci s řídicími systémy HEIDENHAIN	Omezeně k dispozici	K dispozici
virtualTNC: komponenta řídicího systému pro virtuální stroje	Není k dispozici	K dispozici
ConfigDesign: software pro konfiguraci řídicího systému	K dispozici	Není k dispozici
TeleService: Software pro dálkovou diagnostiku a údržbu	K dispozici	K dispozici

Porovnání: Strojně specifické funkce

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Přepínání rozsahu posuvů	Funkce je k dispozici	Funkce je k dispozici
Centrální pohon (1 motor pro několik os stroje)	Funkce je k dispozici	Funkce je k dispozici
Pohon osy C (motor vřetena pohání rotační osu)	Funkce je k dispozici	Funkce je k dispozici
Automatická výměna frézovací hlavy	Funkce je k dispozici	Funkce je k dispozici
Podpora úhlových hlav	Funkce není k dispozici	Funkce je k dispozici
Identifikace nástroje Balluf	Funkce k dispozici (s Pythonem)	Funkce je k dispozici
Správa několika zásobníků nástrojů	Funkce je k dispozici	Funkce je k dispozici
Rozšířená správa nástrojů pomocí Pythonu	Funkce k dispozici	Funkce je k dispozici

Porovnání: uživatelské funkce

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Zadávání programu		
■ V popisném dialogu HEIDENHAIN	■ X	■ X
■ V DIN/ISO	■ X	■ X
■ Se smarT.NC	■ –	■ X
■ S editorem ASCII	■ X, přímo editovatelné	■ X, editovatelné po převodu
Údaje polohy		
■ Cílová poloha přímek a kruhu v pravoúhlých souřadnicích	■ X	■ X
■ Cílová poloha přímek a kruhu v polárních souřadnicích	■ X	■ X
■ Absolutní nebo přírůstkové rozměry	■ X	■ X
■ Zobrazení a zadávání v mm nebo v palcích	■ X	■ X
■ Nastavit poslední pozici nástroje jako pól (prázdný blok CC)	■ X (chybové hlášení, pokud není převzetí pólu jednoznačné)	■ X
■ Vektory normál ploch (**LN**)	■ X	■ X
■ Bloky s polynomickými křivkami (**SPL**)	■ –	■ X, s opcí #9

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Korekce nástroje		
■ V rovině obrábění a délka nástroje	■ X	■ X
■ Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu až o 99 bloků	■ X, s opcí #21	■ X
■ Trojrozměrná korekce rádiusu nástroje	■ X, s opcí #9	■ X, s opcí #9
Tabulka nástrojů		
■ Centrální uložení nástrojových dat	■ X	■ X
■ Řada tabulek nástrojů s libovolným počtem nástrojů	■ X	■ X
■ Pružná správa typů nástrojů	■ X	■ –
■ Filtrované zobrazení volitelných nástrojů	■ X	■ –
■ Třídicí funkce	■ X	■ –
■ Názvy sloupečků	■ Částečně s _	■ Částečně s -
■ Kopírování: Cílené přepisování dat nástrojů	■ X	■ X
■ Formulářový náhled	■ Přepínání klávesou rozdělení obrazovky	■ Přepnutí softtlačítkem
■ Výměna tabulky nástrojů mezi TNC 620 a iTNC 530	■ X	■ Není možné
Tabulka dotykové sondy ke správě různých 3D-dotykových sond	X	–
Založit soubor používání nástroje, zkontrolovat dostupnost	X	X
Výpočet řezných podmínek: Automatický výpočet otáček vřetena a posuvu	Jednoduchá kalkulačka řezných dat	Podle uložených technologických tabulek
Definování jakýchkoliv tabulek	■ Volně definovatelné tabulky (soubory .TAB) ■ Čtení a psaní funkcemi FN ■ Definovatelné pomocí Konfig-dat ■ Názvy tabulek musí začínat písmenem ■ Čtení a psaní funkcemi SQL	■ Volně definovatelné tabulky (soubory .TAB) ■ Čtení a psaní funkcemi FN

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Konstantní dráhová rychlost vztažená k dráze středu nástroje nebo k břitu nástroje	X	X
Paralelní provoz: Příprava programu, zatímco se zpracovává další program	X	X
Programování os čítačů	X	X
Naklopení obráběcí roviny (cyklus 19, funkce PLANE)	X, opce #8	X, opce #8
Obrábění na otočném stole:		
■ Programování obrysů na rozvinutém plášti válce		
■ Válcový plášť (cyklus 27)	■ X, opce #8	■ X, opce #8
■ Válcový plášť s drážkou (cyklus 28)	■ X, opce #8	■ X, opce #8
■ Válcový plášť s výstupkem (cyklus 29)	■ X, opce #8	■ X, opce #8
■ Válcový plášť s vnějším obrysem (cyklus 39)	■ X, opce #8	■ X, opce #8
■ Posuv v mm/min nebo ot/min	■ X, opce #8	■ X, opce #8
Pojezd ve směru osy nástroje		
■ Ruční provoz (nabídka 3D-ROT)	■ X	■ X, funkce FCL2
■ Během přerušení programu	■ X	■ X
■ Pojezd ručním kolečkem	■ X	■ X, opce #44
Najetí a opuštění obrysu po přímce nebo po kruhu	X	X
Zadání posuvu:		
■ **F** (mm/min), rychloposuv **FMAX**	■ X	■ X
■ **FU** (posuv na otáčku mm/ot)	■ X	■ X
■ **FZ** (posuv na zub)	■ X	■ X
■ **FT** (čas v sekundách pro dráhu)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (při aktivním potenciometru rychloposuvu: čas v sekundách pro dráhu)	■ –	■ X
Volné programování obrysů FK		
■ Programování obrobků, které nejsou kótované podle zásad pro NC-programy	■ X, opce #19	■ X
■ Převod FK-programů do popisného dialogu	■ –	■ X
Programové skoky:		
■ Maximální počet čísel návěští	■ 9999	■ 1000
■ Podprogramy	■ X	■ X
■ Hloubka vnořování u podprogramů	■ 20	■ 6
■ Opakování části programu	■ X	■ X
■ Libovolný program jako podprogram	■ X	■ X

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Programování s Q-parametry:		
■ Matematické standardní funkce	■ X	■ X
■ Zadávání rovnic	■ X	■ X
■ Zpracování řetězců	■ X	■ X
■ Lokální Q-parametr **QL**	■ X	■ X
■ Remanentní Q-parametr **QR**	■ X	■ X
■ Změna parametrů při přerušení programu	■ X	■ X
■ FN15: PRINT	■ –	■ X
■ FN25: PRESET	■ –	■ X
■ FN26: TABOPEN	■ X	■ X
■ FN27: TABWRITE	■ X	■ X
■ FN28: TABREAD	■ X	■ X
■ FN29: PLC LIST	■ X	■ –
■ FN31: RANGE SELECT (Volba rozsahu)	■ –	■ X
■ FN32: PLC PRESET (Předvolba PLC)	■ –	■ X
■ FN37: EXPORT	■ X	■ –
■ FN38: SEND (Odeslat)	■ X	■ X
■ Pomocí **FN16** soubor externě uložit	■ X	■ X
■ Formátování **FN16**: zarovnáno vlevo, zarovnáno vpravo, délky řetězců	■ X	■ X
■ Pomocí **FN16** zapisovat do souboru LOG	■ X	■ –
■ Zobrazit obsahy parametrů v doplňkovém zobrazení stavu	■ X	■ –
■ Zobrazit obsahy parametrů při programování (Q-INFO)	■ X	■ X
■ Funkce **SQL** pro čtení a zápis do tabulek	■ X	■ –

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Podpora grafiky		
■ Programovací grafika 2D	■ X	■ X
■ Funkce REDRAW (Překreslit)	■ –	■ X
■ Zobrazit mřížku jako pozadí	■ X	■ –
■ Čárová grafika 3D	■ X	■ X
■ Testovací grafika (půdorys, zobrazení ve 3 rovinách, 3D-zobrazení)	■ X, s opcí #9	■ X
■ Zobrazení s vysokým rozlišením	■ X	■ X
■ Zobrazení nástroje	■ X, s opcí #9	■ X
■ Nastavit rychlost simulace:	■ X, s opcí #9	■ X
■ Souřadnice řezu 3 rovin	■ –	■ X
■ Rozšířené funkce Zoom (ovládání myší)	■ X, s opcí #9	■ X
■ Zobrazení rámů pro polotovar	■ X, s opcí #9	■ X
■ Znázornění hodnoty hloubky v půdorysu při nájezdu myší	■ –	■ X
■ Cílené zastavení testu programu (STOPP AT N – Zastavit v N)	■ –	■ X
■ Zohlednění makra pro výměnu nástroje	■ –	■ X
■ Obráběcí grafika (půdorys, zobrazení ve 3 rovinách, 3D-zobrazení)	■ X, s opcí #9	■ X
■ Zobrazení s vysokým rozlišením	■ X	■ X

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Tabulky nulových bodů: uložení nulových bodů vztahujících se k obrobku	X	X
Tabulka Preset: Správa vztažných bodů	X	X
Správa palet		
■ Podpora souborů s paletami	■ X, opce #22	■ X
■ Nástrojově orientované obrábění	■ –	■ X
■ Tabulka předvoleb palet: správa vztažných bodů pro palety	■ –	■ X
Opětné najetí na obrys		
■ S předvýpočtem a startem z libovolného bloku	■ X	■ X
■ Po přerušení programu	■ X	■ X
Funkce Autostart	X	X
Teach-In: Převzetí aktuálních pozic do NC-programu	X	X
Rozšířená správa souborů		
■ Založení různých adresářů a adresářů na dalších úrovních	■ X	■ X
■ Třídicí funkce	■ X	■ X
■ Ovládání myší	■ X	■ X
■ Volba cílového adresáře softtlačítkem	■ X	■ X
Programovací pomůcky:		
■ Pomocný obrázek při programování cyklů	■ X	■ X
■ Animované pomocné obrázky při výběru funkce **PLANE/PATTERN DEF** (Rovina / Def vzoru)	■ –	■ X
■ Pomocné obrázky pro **PLANE/PATTERN DEF** (Rovina / Def vzoru)	■ X	■ X
■ Kontextová nápověda při chybových hlášeních	■ X	■ X
■ **TNCguide**, nápověda založená na Průzkumníkovi	■ X	■ X
■ Kontextové vyvolání nápovědy	■ X	■ X
■ Kalkulátor	■ X (vědecký)	■ X (standardní)
■ Bloky s komentářem v NC-programu	■ X	■ X
■ Členící bloky v NC-programu	■ X	■ X
■ Dělený náhled při testování programu	■ –	■ X
Dynamické monitorování kolizí DCM:		
■ Monitorování kolize v automatickém provozu	■ –	■ X, opce #40
■ Monitorování kolizí v ručním provozu	■ –	■ X, opce #40
■ Grafické znázornění definovaných kolizních těles	■ –	■ X, opce #40
■ Kontrola kolize během testování programu	■ –	■ X, opce #40
■ Monitorování upínadel	■ –	■ X, opce #40
■ Správa nosičů nástrojů	■ –	■ X, opce #40

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Podpora CAM:		
■ Převzetí obrysů ze souborů DXF	■ X, opce #42	■ X, opce #42
■ Převzetí obráběcích pozic ze souborů DXF	■ X, opce #42	■ X, opce #42
■ Offline-filtr pro soubory CAM	■ –	■ X
■ Filtr natahování	■ X	■ –
MOD-funkce:		
■ Uživatelské parametry	■ Konfig-data	■ Struktura čísel
■ Soubory nápovědy OEM se servisní funkcí	■ –	■ X
■ Kontrola nosiče dat	■ –	■ X
■ Nahrání servisní sady	■ –	■ X
■ Nastavení systémového času	■ X	■ X
■ Definice os pro převzetí aktuální polohy	■ –	■ X
■ Definování mezí pojezdu	■ X	■ X
■ Zablokování externího přístupu	■ X	■ X
■ Přepínání kinematiky	■ X	■ X
Vyvolání obráběcích cyklů:		
■ Pomocí **M99** nebo **M89**	■ X	■ X
■ Se **CYCL CALL**	■ X	■ X
■ Se **CYCL CALL PAT**	■ X	■ X
■ Se **CYC CALL POS**	■ X	■ X
Zvláštní funkce:		
■ Příprava vratného programu	■ –	■ X
■ Posunutí nulového bodu pomocí **TRANS DATUM**	■ X	■ X
■ Adaptivní regulace posuvu AFC	■ –	■ X, opce #45
■ Globální definování parametrů cyklů: **GLOBAL DEF**	■ X	■ X
■ Definování vzoru pomocí **PATTERN DEF** (Def vzoru)	■ X	■ X
■ Definování a zpracování tabulek bodů	■ X	■ X
■ Jednoduchý obrysový vzorec **CONTOUR DEF** (Def obrysu)	■ X	■ X
Funkce pro tvorbu velkých forem:		
■ Globální nastavení programu GS	■ –	■ X, opce #44
■ Rozšířená **M128**: **FUNCTIOM TCPM**	■ X	■ X
Indikace stavu:		
■ Pozice, otáčky vřetena, posuv	■ X	■ X
■ Větší znázornění indikace polohy, Ruční provoz	■ X	■ X
■ Doplňkové zobrazení stavu, Znázornění formuláře	■ X	■ X
■ Zobrazení dráhy ručního posuvu při obrábění s proložením ručním kolečkem	■ X	■ X
■ Zobrazení zbývající dráhy v naklopeném systému	■ –	■ X

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

Funkce	TNC 620	iTNC 530
■ Dynamické zobrazení obsahů Q-parametrů, definovatelné okruhy čísel	■ X	■ –
■ Specifické přídavné zobrazení stavu OEM pomocí Pythonu	■ X	■ X
■ Grafické zobrazení zbývající doby chodu	■ –	■ X
Individuální nastavení barvy uživatelského rozhraní	–	X

Srovnání: Cykly

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
1, Hluboké vrtání	X	X
2, Vrtání závitu	X	X
3, Frézování drážek	X	X
4, Frézování kapes	X	X
5, Kruhová kapsa	X	X
6, Hrubování (SL I, doporučeno: SL II, cyklus 22)	–	X
7, Posunutí nulového bodu	X	X
8, Zrcadlení	X	X
9, Časová prodleva	X	X
10, Natočení	X	X
11, Změna měřítka	X	X
12, Vyvolání programu	X	X
13, Orientace vřetena	X	X
14, Definice obrysu	X	X
15, Předvrtání (SL I, doporučeno: SL II, cyklus 21)	–	X
16, Obrysové frézování (SL I, doporučeno: SL II, cyklus 24)	–	X
17, Vrtání závitu GS	X	X
18, Řezání závitů	X	X
19, Rovina obrábění	X, opce #8	X, opce #8
20, Obrysová data	X, opce #19	X
21, Předvrtání	X, opce #19	X
22, Hrubování	X, opce #19	X
23, Obrábění dna načisto	X, opce #19	X
24, Obrábění stěny načisto	X, opce #19	X
25, Úsek obrysu	X, opce #19	X
26, Změna měřítka jednotlivé osy	X	X
27, Válcový plášť	X, opce #8	X, opce #8
28, Válcový plášť	X, opce #8	X, opce #8
29, Výstupek na válcovém plášti	X, opce #8	X, opce #8
30, Zpracovávání 3D-dat	–	X

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
32, Tolerance s režimem HSC (Vysokorychlostní obrábění) a TA	X	X
39, Válcový plášť vnější obrys	X, opce #8	X, opce #8
200, Vrtání	X	X
201, Vystružování	X, opce #19	X
202, Vyvrtávání	X, opce #19	X
203, Univerzální vrtání	X, opce #19	X
204, Zpětné zahlubování	X, opce #19	X
205, Univerzální hluboké vrtání	X, opce #19	X
206, Vrtání závitu s vyrovnávací hlavou	X	X
207, Vrtání závitu bez vyrovnávací hlavy	X	X
208, Vyfrézování díry	X, opce #19	X
209, Řezání vnitřního závitu s odlomením třísky	X, opce #19	X
210, Drážka kyvně	X, opce #19	X
211, Kruhová drážka	X, opce #19	X
212, Obrábění pravoúhlé kapsy načisto	X, opce #19	X
213, Obrábění pravoúhlého čepu načisto	X, opce #19	X
214, Obrábění kruhové kapsy načisto	X, opce #19	X
215, Obrábění kruhového čepu načisto	X, opce #19	X
220, Kruhový rastr bodů	X, opce #19	X
221, Přímkový rastr bodů	X, opce #19	X
225, Rytí	X, opce #19	X
230, Řádkování	X, opce #19	X
231, Pravidelné plochy	X, opce #19	X
232, Čelní frézování	X, opce #19	X
233, Frézování na čele nové	X, opce #19	–
240, Vystředění	X, opce #19	X
241, Hluboké vrtání jednoho osazení	X, opce #19	X
247, Nastavení vztažného bodu	X	X
251, Pravoúhlá kapsa kompletně	X, opce #19	X
252, Kruhová kapsa kompletně	X, opce #19	X
253, Drážka kompletně	X, opce #19	X
254, Kruhová drážka kompletně	X, opce #19	X
256, Kompletní obrábění pravoúhlého čepu	X, opce #19	X
257, Kompletní obrábění kruhového čepu	X, opce #19	X
262, Frézování závitu	X, opce #19	X
263, Frézování závitů se zahloubením	X, opce #19	X
264, Vrtací frézování závitů	X, opce #19	X
265, Vrtací frézování závitů Helix	X, opce #19	X
267, Frézování vnějšího závitu	X, opce #19	X

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
270, Data úseku obrysu pro nastavení chování cyklu 25	X	X
275, Vířivé frézování	X, opce #19	X
276, Úsek obrysu 3D	–	X
290, Interpolační soustružení	–	X, opce #96

Srovnání: Přídavné funkce

M	Účinek	TNC 620	iTNC 530
M00	STOP provádění programu / STOP otáčení vřetena / VYPNUTÍ chlazení	X	X
M01	Volitelný STOP provádění programu	X	X
M02	STOP provádění programu/STOP vřetena/VYP chl. kapaliny, příp. Smazání indikace stavu (závisí na strojním parametru)/ návrat do bloku 1	X	X
M03 M04 M05	START vřetena ve směru hodinových ručiček START vřetena proti směru hodinových ručiček STOP vřetena	X	X
M06	Výměna nástroje / STOP provádění programu (závisí na stroji) / STOP vřetena	X	X
M08 M09	Chladivo ZAP Chladivo VYP	X	X
M13 M14	START vřetena ve směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny START vřetena proti směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny	X	X
M30	Stejná funkce jako M02	X	X
M89	Volná přídavná funkce **nebo** vyvolání cyklu, modálně účinné (závisí na stroji)	X	X
M90	Konstantní pojezdová rychlost v rozích (u TNC 620 není potřeba)	–	X
M91	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k nulovému bodu stroje	X	X
M92	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje, např. k poloze pro výměnu nástroje	X	X
M94	Redukce indikace naklápěcí osy na hodnotu pod 360°	X	X
M97	Obrábění malých stupňů obrysu	X	X
M98	Úplné obrobení otevřených obrysů	X	X
M99	Vyvolání cyklu po blocích	X	X
M101 M102	Automatická výměna nástroje za sesterský nástroj po uplynutí životnosti Zrušení M101	X	X
M103	Redukce posuvu při zanořování na koeficient F (procentní hodnota)	X	X
M104	Opětná aktivace naposledy nastaveného vztažného bodu	– (doporučeno: cyklus 247)	X
M105 M106	Provést obrábění s druhým koeficientem k_v Provést obrábění s prvním koeficientem k_v	–	X
M107 M108	Potlačení chybového hlášení u sesterských nástrojů s přídavkem Zrušení M107	X	X

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

M	Účinek	TNC 620	iTNC 530
M109 M110 M111	Konstantní pojezdová rychlost břitu nástroje (zvýšení a snížení posuvu) Konstantní pojezdová rychlost břitu nástroje (pouze snížení posuvu) Zrušení M109/M110	X	X
M112 M113	Vložení obrysových přechodů mezi libovolné obrysové přechody Zrušení M112	– (doporučeno: cyklus 32)	X
M114 M115	Automatická korekce geometrie stroje při práci s osami natočení Zrušení M114	– (doporučeno: M128, TCPM)	X, opce #8
M116 M117	Posuv otočných stolů v mm/min Zrušení M116	X, opce #8	X, opce #8
M118	Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu	X, opce #21	X
M120	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD)	X, opce #21	X
M124	Obrysový filtr	– (možné přes uživatelský parametr)	X
M126 M127	Dráhově optimalizované pojíždění naklápěcích os Zrušení M126	X	X
M128 M129	Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM) Zrušení M128	X, opce #9	X, opce #9
M130	V polohovacím bloku: body se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému	X	X
M134 M135	Přesné zastavení na netangenciálních přechodech při polohování rotačními osami Zrušení M134	–	X
M136 M137	Posuv F v milimetrech na otáčku vřetena Zrušení M136	X	X
M138	Výběr os natočení	X	X
M140	Odjezd od obrysu ve směru os nástroje	X	X
M141	Potlačení monitorování dotykové sondy	X	X
M142	Smazání modálních programových informací	–	X
M143	Smazání základního natočení	X	X
M144 M145	Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku Zrušení M144	X, opce #9	X, opce #9
M148 M149	Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop Zrušení M148	X	X
M150	Potlačení hlášení koncového vypínače	– (možné přes FN 17)	X
M197	Zaoblení rohů	X	–
M200 -M204	Funkce řezání laserem	–	X

Porovnání: Cykly dotykové sondy v ručním provozním režimu a v režimu el. ručního kolečka

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
Tabulka dotykové sondy ke správě 3D-dotykových sond	X	–
Kalibrace efektivní délky	X, opce #17	X
Kalibrace efektivního rádiusu	X, opce #17	X
Zjištění základního natočení pomocí přímky	X, opce #17	X
Nastavení vztažného bodu ve volitelné ose	X, opce #17	X
Nastavení rohu jako vztažného bodu	X, opce #17	X
Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu	X, opce #17	X
Nastavení středové osy jako vztažného bodu	X, opce #17	X
Zjištění základního natočení pomocí dvou děr / kruhových čepů	X, opce #17	X
Nastavení vztažného bodu pomocí čtyř děr / kruhových čepů	X, opce #17	X
Nastavení středu kruhu pomocí tří děr / čepů	X, opce #17	X
Podpora mechanických dotykových sond pomocí ručního přebírání aktuální pozice	Softtlačítkem	Klávesou
Zápis naměřené hodnoty do tabulky Preset	X, opce #17	X
Zápis naměřených hodnot do tabulky nulových bodů	X, opce #17	X

Porovnání: Cykly dotykové sondy pro automatickou kontrolu obrobku

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
0, Vztažná rovina	X, opce #17	X
1, Polární vztažný bod	X, opce #17	X
2, Kalibrace dotykové sondy	–	X
3, Měření	X, opce #17	X
4, Měření 3D	X, opce #17	X
9, Kalibrace délky dotykové sondy	–	X
30, Kalibrace stolní dotykové sondy	X, opce #17	X
31, Proměření délky nástroje	X, opce #17	X
32, Proměření rádiusu nástroje	X, opce #17	X
33, Měření délky a rádiusu nástroje	X, opce #17	X
400, Základní natočení	X, opce #17	X
401, Základní natočení pomocí dvou děr	X, opce #17	X
402, Základní natočení pomocí dvou čepů	X, opce #17	X
403, Kompenzace základního natočení přes osu naklápění	X, opce #17	X
404, Nastavení základního natočení	X, opce #17	X
405, Vyrovnání šikmé polohy obrobku osou C	X, opce #17	X
408, Vztažný bod střed drážky	X, opce #17	X
409, Vztažný bod střed výstupku	X, opce #17	X

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
410, Vztažný bod obdélník zevnitř	X, opce #17	X
411, Vztažný bod obdélník vně	X, opce #17	X
412, Vztažný bod kruh zevnitř	X, opce #17	X
413, Vztažný bod kruh vně	X, opce #17	X
414, Vztažný bod roh zvenku	X, opce #17	X
415, Vztažný bod roh zevnitř	X, opce #17	X
416, Vztažný bod střed roztečné kružnice	X, opce #17	X
417, Vztažný bod osa snímací sondy	X, opce #17	X
418, Vztažný bod střed 4 otvorů	X, opce #17	X
419, Vztažný bod jednotlivá osa	X, opce #17	X
420, Měření úhlu	X, opce #17	X
421, Měření otvoru	X, opce #17	X
422, Měření kruhu zvenku	X, opce #17	X
423, Měření obdélníku uvnitř	X, opce #17	X
424, Měření obdélníku zvenku	X, opce #17	X
425, Měření šířky uvnitř	X, opce #17	X
426, Měření výstupku zvenku	X, opce #17	X
427, Vyvrtávání	X, opce #17	X
430, Měření roztečné kružnice	X, opce #17	X
431, Měření roviny	X, opce #17	X
440, Měření posunutí osy	–	X
441, Rychlé snímání (u TNC 620 je částečně možné přes tabulku dotykové sondy)	–	X
450, Zálohování kinematiky	X, opce #48	X, opce #48
451, Proměření kinematiky	X, opce #48	X, opce #48
452, Preset-kompenzace	X, opce #48	X, opce #48
460, Kalibrování dotykové sondy na kuličce	X, opce #17	X
461, Kalibrace délky dotykové sondy	X, opce #17	X
462, Kalibrování v kroužku	X, opce #17	X
463, Kalibrování na čepu	X, opce #17	X
480, Kalibrace stolní dotykové sondy	X, opce #17	X
481, Měření / kontrola délky nástroje	X, opce #17	X
482, Měření / kontrola rádiusu nástroje	X, opce #17	X
483, Měření / kontrola délky a rádiusu nástroje	X, opce #17	X
484, Kalibrování infračervené dotykové sondy TT	X, opce #17	X

Porovnání: Rozdíly při programování

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Změna provozního režimu během editování bloku	Povoleno	Povoleno
Manipulace se souborem:		
■ Funkce **Uložit soubor**	■ K dispozici	■ K dispozici
■ Funkce **Uložit soubor jako**	■ K dispozici	■ K dispozici
■ Zamítnout změny	■ K dispozici	■ K dispozici
Správa souborů:		
■ Ovládání myší	■ K dispozici	■ K dispozici
■ Třídicí funkce	■ K dispozici	■ K dispozici
■ Zadání názvu	■ Otevřít pomocné okno **Volba souboru**	■ Synchronizuje kurzor
■ Podpora klávesových zkratek	■ Není k dispozici	■ K dispozici
■ Správa oblíbených	■ Není k dispozici	■ K dispozici
■ Konfigurování sloupcového náhledu	■ Není k dispozici	■ K dispozici
■ Uspořádání softtlačítek	■ Trochu odlišné	■ Trochu odlišné
Funkce Potlačení bloku	K dispozici	K dispozici
Volba nástroje z tabulky	Výběr se provádí přes nabídku Rozdělení obrazovky (Split-Screen)	Výběr se provádí v pomocné okně
Programování speciálních funkcí klávesou **SPEC FCT**	Lišta softtlačítek se při stisku klávesy otevře jako další úroveň nabídky. Odchod ze spodní úrovně nabídky: znovu stiskněte klávesu **SPEC FCT**, TNC opět ukáže naposledy aktivní lištu	Lišta softtlačítek se při stisku klávesy připojí jako poslední lišta. Opuštění nabídky: znovu stiskněte klávesu **SPEC FCT**, TNC opět ukáže naposledy aktivní lištu
Programování nájezdů a odjezdů klávesou **APPR DEP**	Lišta softtlačítek se při stisku klávesy otevře jako další úroveň nabídky. Odchod ze spodní úrovně nabídky: znovu stiskněte klávesu **APPR DEP**, TNC opět ukáže naposledy aktivní lištu	Lišta softtlačítek se při stisku klávesy připojí jako poslední lišta. Opuštění nabídky: znovu stiskněte klávesu **APPR DEP**, TNC opět ukáže naposledy aktivní lištu
Stiskněte klávesu **END** při aktivní nabídce **CYCLE DEF** a **TOUCH PROBE** (Dotyková sonda)	Ukončí editování a vyvolá správu programů	Ukončí příslušnou nabídku
Vyvolání správy souboru při aktivní nabídce **CYCLE DEF** a **TOUCH PROBE** (Dotyková sonda)	Ukončí editování a vyvolá správu programů. Příslušná lišta softtlačítek zůstane navolená, pokud se ukončí správa souborů	Chybové hlášení **Tlačítko bez funkce**
Vyvolání správy souborů při aktivních nabídkách **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** a **APPR/DEP**	Ukončí editování a vyvolá správu programů. Příslušná lišta softtlačítek zůstane navolená, pokud se ukončí správa souborů	Ukončí editování a vyvolá správu programů. Základní lišta softtlačítek zůstane navolená, pokud se ukončí správa souborů

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Tabulka nulových bodů:		
■ Třídicí funkce podle hodnot v rámci osy	■ K dispozici	■ Není k dispozici
■ Vynulování tabulky	■ K dispozici	■ Není k dispozici
■ Skrytí nedostupných os	■ K dispozici	■ K dispozici
■ Přepínání náhledů Seznam / Formulář	■ Přepnutí klávesou pro Rozdělení obrazovky (Split-Screen)	■ Přepínání softtlačítkem Toggle (Přepínání)
■ Vložení jednotlivého řádku	■ Všude povoleno, nové číslování možné po dotazu. Vloží se prázdná řádka, naplnění 0 ručně k vyřízení	■ Povoleno pouze na konci tabulek. Vloží se řádka s hodnotou 0 do všech sloupců.
■ Převzetí aktuální hodnoty pozice v jednotlivé ose klávesou do tabulky nulových bodů	■ Není k dispozici	■ K dispozici
■ Převzetí aktuálních hodnot pozic ve všech aktivních osách klávesou do tabulky nulových bodů	■ Není k dispozici	■ K dispozici
■ Převzít poslední pozice naměřené dotykovou sondou klávesou	■ Není k dispozici	■ K dispozici
Volné programování obrysů FK:		
■ Programování paralelních os	■ Neutrální se souřadnicemi X/Y, přepínání pomocí **FUNCTION PARAXMODE**	■ V závislosti na stroji s dostupnými paralelními osami
■ Automatická korekce relativních vztahů	■ Relativní vztahy v podprogramech obrysu se nekorigují automaticky	■ Všechny relativní vztahy se budou korigovat automaticky

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Manipulace při chybových hlášeních:		
■ Nápověda při chybových hlášeních	■ Vyvolání klávesou **ERR**	■ Vyvolání klávesou **NÁPOVĚDA**
■ Změna provozního režimu, když je aktivní nabídka Nápovědy	■ Nabídka Nápovědy se při změně provozního režimu zavře	■ Změna provozního režimu není povolená (klávesa bez funkce)
■ Volba provozního režimu v pozadí, když je aktivní nabídka Nápovědy	■ Nabídka Nápovědy se při přepnutí s F12 zavře	■ Nabídka Nápovědy zůstává při přepnutí s F12 otevřená
■ Identická chybová hlášení	■ Shromáždí se do jednoho seznamu	■ Zobrazí se pouze jednou
■ Potvrzení a zrušení chybových hlášení	■ Každé chybové hlášení (i když je zobrazené vícekrát) se musí potvrdit a zrušit, je k dispozici funkce **Vše smazat**	■ Chybové hlášení potvrdit a zrušit pouze jednou
■ Přístup k funkcím protokolu	■ K dispozici je provozní deník a výkonné filtrování (chyby, stisknuté klávesy)	■ K dispozici je úplný provozní deník bez filtračních funkcí
■ Uložení servisních souborů	■ K dispozici. Při pádu systému se nevytvoří žádný servisní soubor	■ K dispozici. Při pádu systému se vytvoří automaticky servisní soubor

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Funkce Hledat:		
■ Seznam posledních hledaných slov	■ Není k dispozici	■ K dispozici
■ Zobrazit prvky aktivního bloku	■ Není k dispozici	■ K dispozici
■ Zobrazit seznam všech dostupných NC-bloků	■ Není k dispozici	■ K dispozici
Spustit hledání ve stavu nastavení kurzoru směrovými klávesami Nahoru / Dolů	Funguje maximálně pro 50000 bloků, nastavitelné pomocí data konfigurace (Konfig-Datum)	Bez omezení ve vztahu k délce programu
Programovací grafika:		
■ Znázornění mřížky v měřítku	■ K dispozici	■ Není k dispozici
■ Editování podprogramů obrysu v cyklech SLII s **AUTO DRAW ON (AUTOMATICKÉ KRESLENÍ ZAP)**	■ Při chybovém hlášení stojí kurzor v hlavním programu na bloku **CYCL CALL**	■ Při chybových hlášeních stojí kurzor v podprogramu obrysu na bloku, který způsobil chybu
■ Posun okna zvětšení	■ Funkce opakování není k dispozici	■ Funkce opakování je k dispozici
Programování vedlejších os:		
■ Syntaxe **FUNCTION PARAXCOMP**: Definování chování zobrazení a pojezdů	■ K dispozici	■ Není k dispozici
■ Syntaxe **FUNCTION PARAXMODE**: Definování přiřazení projížděných paralelních os	■ K dispozici	■ Není k dispozici
Programování cyklů výrobce		
■ Přístup k datům v tabulkách	■ Přes příkazy **SQL** a přes funkce **FN17/FN18** nebo **TABREAD-TABWRITE**	■ Přes funkce **FN17/FN18** nebo **TABREAD-TABWRITE**
■ Přístup ke strojnímu parametru	■ Pomocí funkce **CFGREAD**	■ Přes funkce **FN18**
■ Příprava aktivních cyklů pomocí **CYCLE QUERY**, např. cykly dotykové sondy v Ručním provozu	■ K dispozici	■ Není k dispozici

Porovnání: Rozdíly při testování programu, funkčnost

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Test až k bloku N	Funkce není k dispozici	Funkce je k dispozici
Vstup s klávesou **GOTO**	Funkce je možná pouze v případě, když softtlačítko **START PO BLOKU**ještě nebylo stisknuto	Funkce možná také po **START PO BLOKU**
Výpočet obráběcí doby	Při každém opakování simulace softtlačítkem START se přičítá doba obrábění	Při každém opakování simulace softtlačítkem START začíná výpočet doby od 0
Po bloku	U cyklů s rastry bodů a **CYCL CALL PAT** se řízení zastaví v každém bodu.	Cykly s rastry bodů a **CYCL CALL PAT** řízení bere jako jeden blok

Porovnání: Rozdíly při testování programu, ovládání

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Uspořádání lišt softtlačítek a softtlačítek v lištách	Uspořádání lišt softtlačítek a softtlačítek je různé a závisí na aktivním rozdělení obrazovky.	
Funkce zvětšení (Zoom)	Každou úroveň řezu lze volit jednotlivým softtlačítkem	Rovina řezu se může volit třemi přepínacími softtlačítky
Přídavné funkce M závislé na stroji	Vedou k chybovým hlášením, pokud to není integrované do PLC	Při testování programu se ignorují
Zobrazení / Editace tabulky nástrojů	Funkce je k dispozici pomocí softtlačítka	Funkce není k dispozici
Náhled 3D: Znázornit obrobek průhledně	K dispozici	Funkce není k dispozici
Náhled 3D: Znázornit nástroj průhledně	K dispozici	Funkce není k dispozici
Náhled 3D: Zobrazit dráhy nástroje	K dispozici	Funkce není k dispozici
Kvalitu modelu lze nastavit	K dispozici	Funkce není k dispozici

Porovnání: Rozdíly Ručního provozu, funkčnost

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Funkce Přírůstek	Přírůstek se může definovat odděleně pro lineární a rotační osy.	Přírůstek platí společně pro lineární a rotační osy.
Tabulka Preset	Základní transformace (posun a rotace) ze systému strojního stolu do systému obrobku pomocí sloupců **X**, **Y** a **Z**, jakož i prostorových úhlů **SPA**, **SPB** a **SPC**. Navíc se mohou ve sloupcích **X_OFFS** až **W_OFFS** definovat offsety os v každé jednotlivé ose. Jejich funkce je konfigurovatelná.	Základní transformace (posun a rotace) ze systému strojního stolu do systému obrobku pomocí sloupců **X**, **Y** a **Z**, jakož i základní natočení **ROT** v rovině obrábění (rotace). Navíc se mohou ve sloupcích **A** až **W** definovat vztažné body v osách natočení a v paralelních osách.

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Chování při nastavování předvoleb	Nastavení předvolby u osy natočení působí jako offset osy. Tento Offset působí také při výpočtech kinematiky a při naklápění roviny obrábění. Strojním parametrem **CfgAxisPropKin->presetToAlignAxis** se určí zda offset osy umístěný po nule se má interně započítat či nikoliv. Nezávisle na tom má offset osy vždy tyto důsledky: ■ Offset osy vždy ovlivňuje indikaci požadované pozice příslušné osy (offset osy se odečítá od aktuální hodnoty osy). ■ Je-li souřadnice osy naklápění programovaná v Přímkovém bloku, tak se offset osy přičte k programované souřadnici	Offsety rotačních os, definované strojními parametry, nemají žádný vliv na postavení os, které byly definované funkcí Naklopit roviny. Pomocí MP7500 bit 3 se zjistí, zda aktuální poloha osy natočení vztažená k nulovému bodu stroje se zohlední, nebo zda se bude vycházet z pozice 0° první osy natočení (zpravidla osa C).
Manipulace s tabulkou Preset:		
■ Tabulka Preset závisející na rozsahu pojezdů	■ Není k dispozici	■ K dispozici
Definování mezí posuvu	Omezení posuvu pro lineární osy a osy natočení je definovatelné samostatně	Definovatelné pouze jedno omezení posuvu pro lineární osy a osy natočení

Porovnání: Rozdíly Ručního provozu, ovládání

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Převzetí hodnot pozice z mechanických snímačů	Převzetí aktuální pozice softtlačítkem	Převzetí aktuální pozice klávesou
Opuštění nabídky snímacích funkcí	Možné pouze softtlačítkem **KONEC**	Možné softtlačítkem **KONEC** a klávesou **END**

Porovnání: Rozdíly při zpracování, ovládání

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Uspořádání lišt softtlačítek a softtlačítek v lištách	Uspořádání lišt softtlačítek a softtlačítek není stejné a závisí na aktivním rozdělení obrazovky.	
Změna provozního režimu po přerušení obrábění přepnutím do režimu Provoz po bloku a ukončením s **INTERNÍ STOP**	Při změně zpátky do režimu Zpracování: Chybové hlášení **Aktuální blok není navolen**. Volba místa přerušení se musí provést se Startem z libovolného bloku	Změna provozního režimu je povolená, modální informace se uloží, obrábění může přímo pokračovat pomocí NC-start
Vstup do sekvencí FK s **GOTO**, pokud bylo před změnou provozního režimu zpracováno až tam	Chybové hlášení **FK-programování: Nedefinovaná startovní pozice**	Vstup je povolen
Vstup klávesou **GOTO** do **Provádění programu po bloku.PGM/provoz po bloku**	Funkce je možná pouze dokud ještě nebyl spuštěn NC-program nebo po stisknutí softklávesy **INTERNÍ STOP**	Funkce je možná také po startu NC-programu.
Předvýpočet a start z bloku:		
■ Chování po obnovení stavu stroje	■ Nabídka nového nájezdu se musí zvolit softtlačítkem **NAJET POZICI**	■ Nabídka nového nájezdu se zvolí automaticky
■ Ukončení napolohování při novém vstupu	■ Režim napolohování se musí ukončit po dosažení pozice softtlačítkem **NAJET POZICI**	■ Režim napolohování se po dosažení pozice automaticky ukončí
■ Při novém vstupu přepnutí rozdělení obrazovky	■ Možné pouze tehdy, když pozice opětného vstupu již byla najeta	■ Možné ve všech provozních stavech
Chybová hlášení	Chybová hlášení zůstávají i po odstranění chyby a musí se samostatně potvrdit a zrušit	Chybová hlášení se po odstranění závady částečně automaticky zruší
Rastr bodů v jednotlivém bloku	U cyklů s rastry bodů a **CYCL CALL PAT** se řízení zastaví po každém bodu	Cykly s rastry bodů a **CYCL CALL PAT** řízení bere jako jeden blok

Porovnání: Rozdíly při zpracování, pojezdy

Pozor, zkontrolujte pojezdy!

NC-programy, které byly připravené na starších řídicích systémech TNC, mohou na TNC 620 vést k jiným pojezdům nebo k chybovým hlášením!

Programy proto používejte s příslušnou péčí a opatrností!

Dále najdete seznam známých rozdílů. Tento seznam si však nedělá nárok na úplnost!

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Pojezd s ručním kolečkem s M118	Působí v aktivním souřadném systém, takže popř. v natočeném nebo naklopeném, nebo v pevném souřadném systému stroje, v závislosti na nastavení v nabídce 3D-ROT ručního režimu	Působí v pevném souřadném systému stroje
Najíždění / Odjíždění s **APPR**/**DEP**, **R0** je aktivní, rovina prvku se nerovná obráběcí rovině	Pokud to je možné, pojíždí se bloky v definované **Rovině prvku**, chybové hlášení u **APPRLN**, **DEPLN**, **APPRCT**, **DEPCT**	Pokud to je možné, pojíždí se bloky v definované **Obráběcí rovině**, chybové hlášení při **APPRLN**, **APPRLT**, **APPRCT**, **APPRLCT**
Změna měřítka najížděcích / odjížděcích pohybů (**APPR**/**DEP**/**RND**)	Koeficient změny měřítka pro určitou osu je povolen, rádius měřítko nemění	Chybové hlášení
Najíždění / odjíždění s **APPR**/**DEP**	Chybové hlášení pokud je při **APPR**/**DEP LN** nebo **APPR**/**DEP CT** naprogramovaný **R0**	Předpokládaný rádius nástroje = 0 a směr korekce **RR**
Najíždění / Odjíždění s **APPR**/**DEP**, když jsou prvky obrysu definované s délkou 0	Prvky obrysu s délkou 0 se ignorují. Najížděcí a odjížděcí pohyby se počítají vždy pro první, popř. poslední platný prvek obrysu	Vydá se chybové hlášení, pokud je po bloku **APPR** naprogramovaný prvek obrysu s délkou 0 (ve vztahu k prvnímu bodu obrysu programovanému v bloku APPR). U prvku obrysu s délkou 0 před blokem **DEP** TNC nevydá chybové hlášení, ale vypočítá odjezd s posledním platným prvkem obrysu

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Účinnost Q-parametrů	**Q60** až **Q99** (popř. **QS60** až **QS99**) působí vždy místně.	**Q60** až **Q99** (popř. **QS60** až **QS99**) působí místně nebo globálně v závislosti na MP7251 v konvertovaných programech cyklů (.cyc). Vnořená vyvolání mohou vést k problémům
Automatické zrušení korekce rádiusu nástroje	■ Blok s **R0** ■ Blok **DEP** ■ **END PGM**	■ Blok s **R0** ■ Blok **DEP** ■ **VYVOLÁNÍ PROGRAMU** ■ Programování cyklu 10 **NATOČENÍ** ■ Volba programu
NC-bloky s **M91**	Bez započtení korekce rádiusu nástroje	Započtení korekce rádiusu nástroje
Korekce tvaru nástroje	Korekce tvaru nástroje není podporovaná, protože tento způsob programování se považuje vyloženě za programování osových hodnot a v zásadě se musí vycházet z toho, že osy netvoří pravoúhlý souřadný systém	Korekce tvaru nástroje je podporovaná
Předvýpočet a start z bloku v tabulkách bodů	Nástroj se polohuje nad další obráběcí pozici	Nástroj se polohuje nad poslední nahotovo obrobenou pozici
Prázdný **CC**-blok (převzetí pólu z poslední pozice nástroje) v NC-programu	Poslední polohovací blok v obráběcí rovině musí obsahovat obě souřadnice této roviny	Poslední polohovací blok v obráběcí rovině nemusí nutně obsahovat obě souřadnice této roviny. Může být problematické u bloků **RND** nebo **CHF**
Blok **RND** se změnou měřítka v určité ose	Blok **RND** má změnu měřítka, výsledkem je elipsa	Bude vydáno chybové hlášení
Reakce, pokud je před blokem **RND** nebo **CHF** definovaný prvek obrysu s délkou 0	Bude vydáno chybové hlášení	Bude vydáno chybové hlášení, pokud leží prvek obrysu s délkou 0 před blokem **RND** nebo **CHF** Prvek obrysu s délkou 0 bude ignorován, pokud tento prvek obrysu leží za blokem **RND** nebo **CHF**

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Programování kruhu s polárními souřadnicemi	Inkrementální úhel natočení **IPA** a směr natočení **DR** musí mít stejné znaménko. Jinak se vydá chybové hlášení	Znaménko směru otáčení se používá tehdy, když jsou **DR** a **IPA** definované s různými znaménky
Korekce rádiusu nástroje na kruhu, popř. šroubovice (Helix) s úhlem otevření = 0	Vytvoří se přechod mezi sousedními prvky oblouku / šroubovice. Navíc se provede pohyb v ose nástroje, bezprostředně před tímto přechodem. Pokud je prvek prvním, popř. posledním korigovaným prvkem, tak se bere jeho následující, popř. předcházející prvek jako první, popř. poslední korigovaný prvek	Ekvidistanta oblouku / šroubovice (Helix) se používá pro konstrukci dráhy nástroje
Započtení délky nástroje v indikaci pozice	V indikaci polohy se započtou hodnoty **L** a **DL** z tabulky nástrojů a hodnota **DL** z **TOOL CALL**	V indikaci polohy se započtou hodnoty **L** a **DL** z tabulky nástrojů
Pojezdový pohyb po prostorové kružnici	Bude vydáno chybové hlášení	Bez omezení
Cykly SLII 20 až 24:		
■ Počet definovatelných prvků obrysu	■ Maximálně 16 384 bloků až ve 12 dílčích obrysech	■ Maximálně 8 192 obrysových bloků až ve 12 dílčích obrysech, bez omezení pro dílčí obrys
■ Určení roviny obrábění	■ Osa nástroje v bloku **TOOL CALL** určuje obráběcí rovinu	■ Osy prvního pojezdového bloku v prvním dílčím obrysu určují rovinu obrábění
■ Pozice na konci cyklu SL	■ Konfigurovatelné pomocí parametru **posAfterContPocket**, zda se má pojíždět v koncové pozici nad poslední naprogramovanou pozicí nebo pouze v bezpečné výšce	■ Konfigurovatelné pomocí MP7420, zda se má pojíždět v koncové pozici nad poslední naprogramovanou pozicí nebo pouze v bezpečné výšce

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Cykly SLII 20 až 24:		
■ Chování u ostrůvků, které nejsou obsažené v kapsách	■ Nemohou se definovat se složitými obrysovými vzorci	■ Mohou se omezeně definovat se složitými obrysovými vzorci
■ Množinové operace u SL-cyklů se složitými obrysovými vzorci	■ Skutečné množinové operace jsou proveditelné	■ Skutečné množinové operace jsou částečně proveditelné
■ Korekce rádiusu je aktivní při **CYCL CALL**	■ Bude vydáno chybové hlášení	■ Korekce rádiusu se zruší, program se zpracuje
■ Pojezdové bloky paralelně s osou v podprogramu obrysu	■ Bude vydáno chybové hlášení	■ Program se zpracuje
■ Přídavné funkce **M** v podprogramu obrysu	■ Bude vydáno chybové hlášení	■ M-funkce se ignorují
■ **M110** (redukce posuvu ve vnitřním rohu)	■ Funkce nepůsobí v cyklu SL	■ Funkce působí také v cyklu SL
Všeobecné **Obrábění válce pláště**:		
■ Popis obrysu	■ Neutrální se souřadnicemi X/Y	■ V závislosti na stroji s fyzicky dostupnými osami naklápění
■ Definice přesazení na plášti válce	■ Neutrální vůči posunutí nulového bodu v X/Y	■ Posunutí nulového bodu v osách naklápění závislé na stroji
■ Definice přesazení pomocí základního natočení	■ Funkce je k dispozici	■ Funkce není k dispozici
■ Programování kruhu s C/CC	■ Funkce je k dispozici	■ Funkce není k dispozici
■ Bloky **APPR**/**DEP** při definici obrysu	■ Funkce není k dispozici	■ Funkce je k dispozici
Obrábění pláště válce s cyklem 28:		
■ Úplné vyhrubování drážky	■ Funkce je k dispozici	■ Funkce není k dispozici
■ Definovatelná tolerance	■ Funkce je k dispozici	■ Funkce je k dispozici
Obrábění pláště válce s cyklem 29	Zanoření přímo na obrysu výstupku	Kruhový nájezd na obrys výstupku
Cykly kapes, čepů a drážek 25x:		
■ Zanořovací pohyby	V hraničních oblastech (geometrické poměry nástroje/ obrysu) se vydávají chybová hlášení, pokud zanořování vedou k nesmyslnému / kritickému chování	V hraničních oblastech (geometrické poměry nástroje/ obrysu) se příp. zanořuje kolmo

18.5 Funkce TNC 620 a iTNC530 ve srovnání

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Funkce PLANE (Rovina):		
■ **NENÍ DEFINOVANÁ TABLEROT/COORDROT**	■ Používá se konfigurované nastavení	■ Použije se **COORD ROT**
■ Stroj je konfigurovaný na úhel osy	■ Mohou se používat všechny funkce **PLANE**	■ Provede se pouze **AXIÁLNÍ ROVINA**
■ Programování inkrementálního prostorového úhlu za **AXIÁLNÍ ROVINOU** (PLANE AXIAL)	■ Bude vydáno chybové hlášení	■ Inkrementální prostorový úhel je interpretován jako absolutní hodnota
■ Programování inkrementálního úhlu osy za **AXIÁLNÍ ROVINOU**, pokud je stroj konfigurovaný na prostorový úhel	■ Bude vydáno chybové hlášení	■ Inkrementální osový úhel je interpretován jako absolutní hodnota
■ Programování funkcí **PLANE** při aktivním cyklu 8 **ZRCADLENI**	■ Bude vydáno chybové hlášení ■ Je možné **PLANE AXIAL**	■ Funkce je k dispozici se všemi funkce **PLANE**
Speciální funkce k programování cyklů:		
■ FN17	■ Funkce je k dispozici, rozdíly jsou v podrobnostech	■ Funkce je k dispozici, rozdíly jsou v podrobnostech
■ FN18	■ Funkce je k dispozici, rozdíly jsou v podrobnostech	■ Funkce je k dispozici, rozdíly jsou v podrobnostech
Započtení délky nástroje v indikaci pozice	V indikaci polohy se zohlední délky nástrojů **L** a **DL** z tabulky nástrojů, a z **TOOL CALL** podle strojního parametru **PROGTOOLCALLDL**	V indikaci pozice se bere ohled na délky nástroje **L** a **DL** z tabulky nástrojů

Porovnání: Rozdíly v režimu MDI

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Zpracování souvisejících sekvencí	Funkce je částečně k dispozici	Funkce je k dispozici
Uložení modálně účinných funkcí	Funkce je částečně k dispozici	Funkce je k dispozici

Porovnání: Rozdíly na programovacím pracovišti

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Demo verze	Programy s více než 100 NC-bloky nelze navolit, vydá se chybové hlášení.	Programy se mohou navolit, zobrazí se maximálně 100 NC-bloků, další bloky se pro zpracování odříznou.
Demo verze	Pokud se při zanořování s PGM CALL dosáhne více než 100 NC-bloků, tak testovací grafika neukáže žádný obrázek, chybové hlášení se nevydá.	Vnořené programy se mohou simulovat.
Kopírování NC-programů	Je možné kopírování s průzkumníkem ve Windows do a z adresáře **TNC:**.	Kopírování se musí provádět pomocí TNCremo nebo správy souborů programovacího pracoviště.
Přepnutí horizontální lišty softtlačítek	Kliknutím na proužek se lišta přepne o lištu vpravo, popř. vlevo	Kliknutím na libovolný proužek se tento aktivuje

18.6 Přehled funkcí DIN/ISO

Přehled funkcí DIN/ISO TNC 620

M-funkce	
M00 M01 M02	STOP provádění programu / STOP otáčení vřetena / VYPNUTÍ chlazení Volitelný STOP provádění programu STOP chodu programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny /popř. smazání indikace stavu (závisí na strojním parametru)/návrat do bloku 1
M03 M04 M05	START vřetena ve směru hodinových ručiček START vřetena proti směru hodinových ručiček STOP vřetena
M06	Výměna nástroje / STOP provádění programu (závisí na strojním parametru) / STOP otáčení vřetena
M08 M09	Chladivo ZAP Chladivo VYP
M13 M14	START vřetena ve směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny START vřetena proti směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny
M30	Stejná funkce jako M02
M89	Volná přídavná funkce nebo vyvolání cyklu, modálně účinné (závisí na strojním parametru)
M99	Vyvolání cyklu po blocích
M91 M92	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k nulovému bodu stroje V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje, např. k poloze pro výměnu nástroje
M94	Redukce indikace rotační osy na hodnotu pod 360°
M97 M98	Obrábění malých úseků obrysu Úplné obrobení otevřených obrysů
M109 M110 M111	Konstantní pojezdová rychlost břitu nástroje (zvýšení a snížení posuvu Konstantní pojezdová rychlost břitu nástroje (pouze snížení posuvu zrušit s M109/M110
M116 M117	Posuv úhlových os v mm/min Zrušení M116
M118	Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu
M120	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD)
M126 M127	Dráhově optimalizované pojíždění rotačních os Zrušení M126
M128 M129	Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM) Zrušit M128
M130	V polohovacím bloku: body se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému
M140	Odjezd od obrysu ve směru os nástroje
M141	Potlačení monitorování dotykové sondy
M143	Smazání základního natočení
M148 M149	Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop Zrušení M148

G-funkce

Pohyby nástroje	
G00	Přímková interpolace, kartézsky, rychloposuvem
G01	Přímková interpolace, kartézská
G02	Kruhová interpolace, kartézsky, ve smyslu hodinových ručiček
G03	Kruhová interpolace, kartézsky, proti smyslu hodinových ručiček
G05	Kruhová interpolace, kartézsky, bez udání směru otáčení
G06	Kruhová interpolace, kartézsky, tangenciální spojení obrysu
G07*	Osově paralelní polohovací blok
G10	Přímková interpolace, polární, rychloposuvem
G11	Přímková interpolace, polární
G12	Kruhová interpolace, polární, ve smyslu hodinových ručiček
G13	Kruhová interpolace, polární, proti smyslu hodinových ručiček
G15	Kruhová interpolace, polární, bez udání směru otáčení
G16	Kruhová interpolace, polární, tangenciální spojení obrysu
Najet, případně odjet od sražení/zaoblení/obrysu	
G24*	Sražení s délkou sražení R
G25*	Zaoblené rohy s rádiusem R
G26*	Měkké (tangenciální) najetí na obrys s rádiusem R
G27*	Měkké (tangenciální) odjetí od obrysu s rádiusem R
Definice nástroje	
G99*	S číslem nástroje T, délkou L, rádiusem R
Korekce rádiusu nástroje	
G40	Bez korekce rádiusu nástroje
G41	Korekce dráhy nástroje, vlevo od obrysu
G42	Korekce dráhy nástroje, vpravo od obrysu
G43	Osově paralelní korekce pro G07, prodloužení
G44	Osově paralelní korekce pro G07, zkrácení
Definice polotovaru pro grafiku	
G30	(G17/G18/G19) Minimální bod
G31	(G90/G91) Maximální bod
Cykly pro zhotovování otvorů a závitů	
G240	Středění
G200	Vrtání
G201	Vystružování
G202	Vyvrtávání
G203	Univerzální vrtání
G204	Zpětné zahlubování
G205	Univerzální hluboké vrtání
G206	Řezání vnitřního závitu s vyrovnávacím pouzdrem
G207	Řezání vnitřního závitu bez vyrovnávacího pouzdra
G208	Vrtací frézování
G209	Řezání vnitřního závitu s lomem třísky
G241	Vrtání s jedním osazením

18.6 Přehled funkcí DIN/ISO

G-funkce	
Cykly pro zhotovování otvorů a závitů	
G262	Frézování závitů
G263	Frézování závitů se zahloubením
G264	Vrtací frézování závitů
G265	Vrtací frézování závitů Helix
G267	Frézování vnějších závitů
Cykly k frézování kapes, čepů a drážek	
G251	Pravoúhlá kapsa kompletně
G252	Kruhová kapsa kompletně
G253	Drážka kompletně
G254	Kruhová drážka kompletně
G256	Pravoúhlý čep
G257	Kruhový čep
Cykly pro zhotovení rastru bodů	
G220	Rastr bodů na kruhu
G221	Rastr bodů na přímce
SL-cykly skupiny 2	
G37	Obrys, definice čísel podprogramů dílčích obrysů
G120	Definice dat obrysu (platí pro G121 až G124)
G121	Předvrtání
G122	Vyhrubování paralelně s obrysem)
G123	Dno načisto
G124	Strany načisto
G275	Trochoidální obrysová drážka
G125	Obrysové obrábění (obrábění otevřeného obrysu)
G127	Válcový plášť
G128	Plášť válce frézování drážky
Transformace (přepočty) souřadnic	
G53	Posunutí nulového bodu z tabulky nulových bodů
G54	Posunutí nulového bodu v programu
G28	Zrcadlení obrysu
G73	Natočení souřadného systému
G72	Změna měřítka, zmenšení či zvětšení obrysu
G80	Naklopení roviny obrábění
G247	Nastavení vztažného bodu
Cykly pro plošné frézování (řádkování)	
G230	Plošné frézování rovných ploch
G231	Plošné frézování libovolně prohnutých ploch
G232	Frézování na čele
G233	Frézování na čele nové
*) Funkce působící po blocích	
Cykly dotykové sondy ke zjištění šikmé polohy	
G400	Základní natočení pomocí dvou bodů
G401	Základní natočení pomocí dvou děr
G402	Základní natočení pomocí dvou čepů
G403	Kompenzace základního natočení přes osu naklápění
G404	Nastavení základního natočení
G405	Kompenzace šikmé polohy přes osu C

G-funkce

Cykly dotykové sondy pro nastavení vztažného bodu	
G408	Vztažný bod střed drážky
G409	Vztažný bod střed výstupku
G410	Vztažný bod obdélník uvnitř
G411	Vztažný bod obdélník vně
G412	Vztažný bod kruh uvnitř
G413	Vztažný bod kruh vně
G414	Vztažný bod roh zvenku
G415	Vztažný bod roh uvnitř
G416	Vztažný bod střed roztečné kružnice
G417	Vztažný bod v ose dotykové sondy
G418	Vztažný bod ve středu 4 otvorů
G419	Vztažný bod ve volitelné ose
Cykly dotykové sondy k proměřování obrobků	
G55	Měření libovolné souřadnice
G420	Měření libovolného úhlu
G421	Měření otvoru
G422	Měření kruhového čepu
G423	Měření pravoúhlé kapsy
G424	Měření pravoúhlého čepu
G425	Měření drážky
G426	Měření šířky výstupku
G427	Měření libovolné souřadnice
G430	Měření středu roztečné kružnice
G431	Měření libovolné roviny
Cykly dotykové sondy k proměřování nástroje	
G480	Kalibrování dotykové sondy
G481	Měření délky nástroje
G482	Měření rádiusu nástroje
G483	Měření délky a rádiusu nástroje
Speciální cykly	
G04*	Časová prodleva s F sekundami
G36	Orientace vřetena
G39*	Vyvolání programu
G62	Toleranční odchylka pro rychlé frézování obrysu
G440	Měření posunu osy
G441	Rychlé snímání
Definice roviny obrábění	
G17	Rovina X/Y, osa nástroje Z
G18	Rovina Z/X, osa nástroje Y
G19	Rovina Y/Z, osa nástroje X
G20	Osa nástroje IV
Rozměrové údaje	
G90	Absolutní rozměry
G91	Přírůstkové rozměry
Měrová jednotka	
G70	Měrová jednotka palec (stanovit na počátku programu)
G71	Měrová jednotka milimetr (stanovit na počátku programu)

18.6 Přehled funkcí DIN/ISO

G-funkce

Ostatní G-funkce	
G29	Poslední cílová hodnota polohy jako pól (střed kruhu)
G38	STOP chodu programu
G51*	Předvolba nástroje (u centrálního zásobníku nástrojů)
G79*	Vyvolání cyklu
G98*	Nastavit značku (číslo návěští)

*) Funkce působící po blocích

Adresy

%	Začátek programu
%	Vyvolání programu
#	Číslo nulového bodu s G53
A	Otáčení kolem osy X
B	Otáčení kolem osy Y
C	Otáčení kolem osy Z
D	Definice Q-parametrů
DL	Korektura opotřebení délky s T
DR	Korektura opotřebení rádiusu s T
E	Tolerance s M112 a M124
F	Posuv
F	Časová prodleva s G04
F	Koeficient změny měřítka s G72
F	Koeficient redukce F s M103
G	G-funkce
H	Úhel polární souřadnice
H	Úhel natočení s G73
H	Limitní úhel s M112
I	Souřadnice X středu kruhu / pólu
J	Souřadnice Y středu kruhu / pólu
K	Souřadnice Z středu kruhu / pólu
L	Stanovení čísla návěští pomocí G98
L	Skok na číslované návěští
L	Délka nástroje s G99
M	M-funkce
N	Číslo bloku
P	Parametr cyklu v obráběcích cyklech
P	Hodnota nebo Q-parametr v definici Q-parametru
Q	Parametr Q
R	Rádius polární souřadnice
R	Rádius kruhu s G02/G03/G05
R	Rádius zaoblení s G25/G26/G27
R	Rádius nástroje s G99
S	Otáčky vřetena
S	Polohování vřetena pomocí G36

Adresy

T T T	Definice nástroje s G99 Vyvolání nástroje Další nástroj pomocí G51
U V W	Osa rovnoběžná s osou X Osa rovnoběžná s osou Y Osa rovnoběžná s osou Z
X Y Z	osa X osa Y osa Z
*	Konec bloku

Obrysové cykly

Struktura programu při obrábění s více nástroji

Seznam obrysových podprogramů	G37 P01 ...
Obrysová data definování	G120 Q1 ...
Vrták definice/vyvolání Obrysový cyklus: Předvrtání Vyvolání cyklu	G121 Q10 ...
Hrubovací fréza definice/vyvolání Obrysový cyklus: Hrubování Vyvolání cyklu	G122 Q10 ...
Fréza obrábění načisto definice/vyvolání Obrysový cyklus: Obrábění dna načisto Vyvolání cyklu	G123 Q11 ...
Fréza obrábění načisto definice/vyvolání Obrysový cyklus: Obrábění strany načisto Vyvolání cyklu	G124 Q11 ...
Konec hlavního programu, skok zpátky	**M02**
Podprogramy obrysu	G98 ... G98 L0

Korektura rádiusu obrysových podprogramů

Obrys	Pořadí programování prvků obrysu	Korekce rádiusu
Vnitřní (kapsa)	ve směru hodinových ručiček (CW) proti smyslu hodinových ručiček (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Vnější (čep)	ve směru hodinových ručiček (CW) proti smyslu hodinových ručiček (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

18.6 Přehled funkcí DIN/ISO

Transformace (přepočty) souřadnic

Transformace (přepočet) souřadnic	Aktivování	Zrušení
Posunutí nulového bodu	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Zrcadlení	G28 X	G28
Otočení	G73 H+45	G73 H+0
Koeficient změny měřítka	G72 F 0,8	G72 F1
Rovina obrábění	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Rovina obrábění	PLANE ...	PLANE RESET

Definice Q-parametrů

D	Funkce
00	Přiřazení
01	Součet
02	Odečtení
03	Násobení
04	Dělení
05	Odmocnění
06	Sinus
07	Kosinus
08	Odmocnina ze součtu druhých mocnin $c = \sqrt{(a^2+b^2)}$
09	Pokud je rovno, skok na číslo návěští
10	Pokud není rovno, skok na číslo návěští
11	Pokud je větší, skok na číslo návěští
12	Pokud je menší, skok na číslo návěští
13	Úhel (úhel z c sin a c cos a)
14	Číslo chyby
15	Tisk
19	Přiřazení PLC

Rejstřík

3

3D-dotykové sondy
kalibrování..... 465
spínací..... 465
3D-korekce
Peripheral Milling..... 420
3D-základní natočení..... 474
3D-zobrazení..... 501

A

ACC..... 371
Adresář..... 112, 116
kopírování..... 118
smazat..... 120
založení..... 116
Archivy ZIP..... 128
ASCII-soubory..... 374
Automatické proměření nástroje.... 171
Automatický start programu..... 524

B

Bezdrátové ruční kolečko..... 435
konfigurování..... 552
nastavení kanálu..... 553
nastavení vysílacího výkonu.. 553
přiřazení držáku ručního kolečka..... 552
statistické údaje..... 554
Block Check Character..... 539
Blok..... 105
vložit, změnit..... 105
vymazat..... 105

C

CAD-Viewer..... 249
Cesta..... 112
Chod programu..... 513
Odjetí..... 518
pokračování po přerušení..... 517
Přehled..... 513
přerušení..... 515
přeskočit bloky..... 525
provést..... 514
Start z bloku N..... 521
Chování po obdržení ETX..... 540
Chybová hlášení..... 150, 150
Nápověda pro..... 150
Chybová hlášení NC..... 150

Č

Čísla verzí..... 536, 555
Číslo nástroje..... 166
Číslo opcí..... 536
Číslo softwaru..... 536
Členění programů..... 140

D

D14: Výpis chybových hlášení. 301
D18: čtení systémových dat..... 309
D19: Předání hodnot do PLC... 318
D20: Synchronizace NC a PLC 318
D26: TABOPEN: Otevřít volně definovatelnou tabulku..... 381
D27: TABWRITE: Popsat volně definovatelnou tabulku..... 382
D28: TABREAD: Čtení volně definovatelné tabulky..... 383
D29: Předání hodnot do PLC... 319
D37 EXPORT..... 319
Data nástroje
vyvolání..... 179
zadání do programu..... 167
Datové rozhraní..... 537
seřízení..... 537
Zapojení konektorů..... 570
Definování lokálního Q-parametru..... 291
Definování permanentního Q-parametru..... 291
Délka nástroje..... 166
Dialog..... 102
Doba prodlevu..... 385
Doba prodlevy..... 384
Dráhové funkce..... 198
Základy..... 198
Kruhy a kruhové oblouky.. 201
Předpolohování..... 202
Dráhové pohyby..... 214
Polární souřadnice..... 227
Kruhová dráha kolem pólu CC..... 229
Kruhová dráha s tangenciálním napojením..... 229
Přehled..... 227
polární souřadnice
Přímka..... 228
Pravoúhlé souřadnice..... 214
pravoúhlé souřadnice
Kruhová dráha kolem středu CC..... 220
Pravoúhlé souřadnice
Kruhová dráha s definovaným rádiusem..... 221
Kruhová dráha s tangenciálním napojením..... 223
Přehled..... 214
pravoúhlé souřadnice
Přímka..... 216

E

Externí přenos dat
iTNC 530..... 131
Externí přístup..... 531

F

FCL..... 536
Filtr pro vrtací pozice při převzetí dat DXF..... 264
Firewall.....
FK-programování..... 234, 234
grafika..... 236
kruhové dráhy..... 239
Možnosti zadání
Pomocné body..... 243
Relativní vztahy..... 244
Možnosti zadání
Směr a délka prvků obrysu..... 240
Možnosti zadání
Údaje pro kruh..... 241
Uzavřené obrysy..... 242
možnosti zadávání..... 240
Možnosti zadávání
Koncové body..... 240
otevření dialogu..... 237
přímky..... 238
základy..... 234
FN14: ERROR: Výpis chybových hlášení..... 301
FN16: F-PRINT: Formátovaný výstup textů..... 305, 305
FN18: SYSREAD: čtení systémových dat..... 309
FN19: PLC: Předání hodnot do PLC..... 318
FN23: DATA KRUHU: Výpočet kruhu ze 3 bodů..... 296
FN24: DATA KRUHU: Výpočet kruhu ze 4 bodů..... 296
FN27: TABWRITE: Popsat volně definovatelnou tabulku..... 382
FN28: TABREAD: Čtení volně definovatelné tabulky..... 383
Formulářový náhled..... 380
Frézování se skloněnou hlavou v naklopené rovině..... 411
FS, Funkční bezpečnost..... 444
Funkce FCL..... 11
Funkce hledání..... 107
Funkce MOD..... 528
ukončení..... 528
zvolit..... 528
Funkce PLANE..... 389, 390
automatické naklopení..... 405
definice bodů..... 400
definice Eulerova úhlu..... 396
Definice osového úhlu..... 403
definice prostorového úhlu..... 393
definice průmětového úhlu..... 395
Definice vektoru..... 398
Frézování skloněnou frézou... 411
postup při polohování..... 405

přírůstková definice..... 402
Výběr možných řešení..... 408
vynulovat..... 392
Funkční bezpečnost FS..... 444

G

Grafická nastavení..... 530
Grafická simulace..... 506
Zobrazit nástroj..... 506
Grafické zobrazení..... 498
Náhledy..... 500
Grafika
při programování..... 146
Zvětšení výřezu..... 149

H

Hesla..... 536
Hlavní osy..... 93, 93

I

Indexované nástroje..... 174
Indikace stavu..... 74
přídavná..... 75
všeobecně..... 74
Interpolace po šroubovici..... 230
iTNC 530..... 68

K

Kalkulátor..... 141
Klávesnice na obrazovce..... 136
Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby M103..... 355
Kompenzace šikmé polohy obrobku
měřením dvou bodů přímky.... 472
Kontextová nápověda..... 155
Kontrola dotykovou sondou..... 363
Kontrola poloh os..... 446
Kontrola použitelnosti nástrojů. 183
Kontrola pracovního prostoru... 508
Konvertor DXF..... 250
Volba vrtacích poloh
Ikona..... 263
Volba vrtacích pozic
rozsah myší..... 262
Kopírování částí programu.... 106, 106
Korekce nástroje..... 193
délka..... 193
Rádius..... 194
Korekce rádiusu..... 194
vnější rohy, vnitřní rohy..... 196
Zadání..... 195
Kruhová dráha....
220, 221, 223, 229, 229

L

Look ahead..... 358

M

M91/M92..... 350
Meze pojezdu..... 531
M-funkce
viz Přídavné funkce..... 348
MOD-funkce
Přehled..... 529
Monitorování pracovního prostoru... 512

N

Nahrát strojní konfiguraci..... 555
Nahrazování textu..... 108
Najetí na obrys..... 203
Naklopení bez rotačních os..... 410
Naklopení obráběcí roviny..... 390
Naklopení roviny obrábění..... 484
ručně..... 484
Nápověda..... 155
Nápověda pro chybová hlášení 150
Nastavení PŘENOSOVÉ RYCHLOSTI..... 539, 539, 540
Nastavení rychlosti spojení BAUD..... 537
Nastavení rychlosti spojení BAUD-Rate.. 538, 538, 538, 538, 539, 539
Nastavení sítě..... 543
Nastavení vztažného bodu..... 456
bez dotykové sondy 3D..... 456
Nástrojová data..... 166
delta hodnoty..... 167
indexování..... 174
zadání do tabulky..... 168
Natočení obráběcí roviny..... 389
Název nástroje..... 166
Normálový vektor plochy..... 398

O

Obrazovka..... 69
Ochranné pásmo..... 531
Odjetí..... 518
po výpadek proudu..... 518
Odjetí od obrysu..... 362
Opakování části programu..... 271
Opětné najeti na obrys..... 523
Opuštění obrysu..... 203
Osa naklápění
dráhově optimalizované pojíždění: M126..... 413
Osy natočení..... 415
O této příručce..... 6
Otevřené rohy obrysu M98..... 354
Otevření grafických souborů.... 130
Otevření souboru BMP..... 130
Otevření souborů Excelu..... 126
Otevření souboru GIF..... 130
Otevření souboru JPG..... 130
Otevření souboru PNG..... 130
Otevřít soubor INI..... 129
Otevřít soubor TXT..... 129
Otevřít textový soubor..... 129
Otevřít video-soubor..... 129
Ovládací panel..... 70

P

Parametrické programování:.Viz Q-parametrické programování..... 324
Parametrické programování:Viz Programování Q-parametrů..... 288
Parametr s textovým řetězcem. 324
Pevný disk..... 109
Podprogram..... 269
Pojíždění osami stroje..... 431
s externími směrovými tlačítky..... 431
Pojíždění strojními osami
krokování..... 431
ručním kolečkem..... 432
Polární souřadnice..... 94
Programování..... 227
Základy..... 94
Polohování..... 492
při naklopené rovině obrábění 352
s naklopenou obráběcí rovinou..... 419
s ručním zadáváním..... 492
Polohy obrobku..... 95
Popisný dialog..... 102
Porovnání funkcí..... 585
Posuv..... 442
u rotačních os, M116..... 412
změna..... 443
Posuv v milimetrech na otáčku vřetena M136..... 356
Potlačení drnčení..... 371
Používání snímacích funkcí s mechanickými dotykovými sondami nebo měřicími hodinkami..... 457
Přečtení strojních parametrů.... 332
Přejetí referenčních bodů..... 428
Přerušení obrábění..... 515
Převzetí aktuální pozice..... 103
Přídavné funkce..... 348
pro dráhové poměry..... 353
pro kontrolu chodu programu. 349
pro rotační osy..... 412
pro vřeteno a chladicí kapalinu..... 349
pro zadání souřadnice..... 350
zadání..... 348
Přídavné osy..... 93, 93
Přímka..... 216, 228
Připojení / odpojení zařízení USB..... 133
Připojení sítě..... 132
Příslušenství..... 89

Program..... 97
členění..... 140
editování..... 104
otevřít novýDefinovat polotovar.... 101
-Struktur..... 97
Programovací grafika..... 236
Programování pohybů nástrojů 102
Programování Q-parametrů..... 288
Matematické základní funkce. 293
Přídavné funkce..... 300
Programovací pomůcky.... 325, 326, 327, 329
Úhlové funkce..... 295
Programování Q-parametrů/.... 324
Programování s Q-parametry
Programovací pokyny..... 290
Programovací pomůcky..... 331
Výpočty kruhu..... 296
Programové předvolby..... 369
Prohlížeč PDF..... 124
Proložení polohování ručním kolečkem M118..... 360
Proměřování nástrojů..... 171
Proměřování obrobků..... 481
Provozní časy..... 535
Provozní režimy..... 71
Půdorys..... 504

Q

Q-parametr
Export..... 319
formátovaný výstup..... 305
Předání hodnot do PLC.. 318, 319
Q-parametrické programování
Rozhodování když/pak..... 297
Q-Parametry..... 288, 324
Q-parametry
kontrola..... 298
lokální parametry QL..... 288
Předobsazené..... 335
Q-Parametry
Trvale účinné parametry QR.. 288

R

Rádius nástroje..... 166
Rotační osa..... 412
Redukování indikace M94..... 414
Rozdělení obrazovky..... 70
Rozdělení obrazovky CAD-Viewer a Konvertor DXF..... 248
Rozhraní Ethernet..... 543
konfigurování..... 543
Možnosti připojení..... 543
Připojení a odpojení síťových jednotek..... 132
Úvod..... 543
Ruční kolečko..... 432
Ruční nastavení vztažného bodu..... 476
roh jako vztažný bod..... 477
Střed kruhu jako vztažný bod. 478
Střední osa jako vztažný bod. 480
v libovolné ose..... 476
Rychloposuv..... 164
Rychlost přenosu dat.... 537, 538, 538, 538, 538, 539, 539

S

Skupiny součástí..... 292
Snímací cykly..... 458
provozní režim Ruční provoz.. 458
viz Příručka pro uživatele cyklů dotykové sondy
Snímání roviny..... 474
Software pro přenos dat..... 541
Soubor
založení..... 116
Soubor používaných nástrojů.... 183, 532
SPEC FCT..... 368
Speciální funkce..... 368
Správa nástrojů..... 185
Správa programu:Viz Správa souborů..... 109
Správa souborů..... 109, 112
Adresáře..... 112
Adresáře
kopírování..... 118
Adresáře
Založení..... 116
Správa souboru
externí přenos dat..... 131
Správa souborů
Kopírování souborů..... 116
Kopírování tabulek..... 118
Správa souboru
Ochrana souboru..... 123
Správa souborů
Označení souborů..... 121
Přehled funkcí..... 113
přejmenování souboru..... 122
Přejmenování souboru..... 122
Přepsání souborů..... 117
smazání souboru..... 120
Soubor
Založení..... 116
Správa souboru
typ souboru..... 109
Správa souborů
Typ souboru
externí typy souborů..... 111
Správa souboru
Volba souboru..... 115
Správa souborů
vyvolat..... 114
Správa vztažných bodů..... 448

Š

Šroubovice..... 230
Stáhnout soubory nápovědy..... 160
Start z bloku N..... 521
po výpadku proudu..... 521
Stav linky RTS..... 539
Stav souboru..... 114
Stav vývoje..... 11
Střed kruhu..... 219
Strojní nastavení..... 531
Synchronizace NC a PLC. 318, 318

T

Tabulka nástrojů..... 168
editační funkce..... 174, 188, 189
možnosti zadání..... 168
Tabulka nulových bodů..... 463
převzetí výsledků snímání..... 463
Tabulka palet..... 422
převzetí souřadnic..... 422, 422
zpracování..... 424
Tabulka pozic..... 176
Tabulka Preset..... 448, 464
převzetí výsledků snímání..... 464
Tabulky nástrojů
editace, opuštění..... 172
Tabulky palet
Použití..... 422
zvolit a opustit..... 424
Teach In..... 103, 216
Testování programu..... 509
Nastavit rychlost..... 499
Přehled..... 509
Provedení..... 512
Textové proměnné..... 324
Textový soubor..... 374
funkce mazání..... 375
Najít části textu..... 377
otevřít a opustit..... 374
TNCguide..... 155
TNCremo..... 541
TNCremoNT..... 541
Trigonometrie..... 295

Ú

Úhlové funkce..... 295
Úplný kruh..... 220

U

Uživatelské parametry
strojně specifické..... 558

V

Virtuální osa nástroje..... 361
Vkládání komentářů..... 139
Vložení komentářů..... 137
Vnořování..... 277

Volba Kinematiky..... 532
Volba obrysu z DXF..... 257
Volba pozic z DXF..... 260
Volba vztažného bodu..... 96
Volně definovatelné tabulky..
Výměna nástroje..... 181
Vypnutí..... 430
Výpočty kruhu..... 296
Výpočty se závorkami..... 320
Vyrovnání osy nástroje..... 410
Výstup dat na obrazovku..... 308
Vyvolání programu
  Libovolný program jako
  podprogram..... 273
Vztažný systém..... 93, 93

W

Window-Manager..... 81

Z

Zadání otáček vřetena..... 179
Základní natočení..... 473
  zjištění v ručním provozním
  režimu..... 473
Základy..... 92
Zálohování dat..... 111
Zaoblení rohů..... 218
Zaoblení rohů M197..... 366
Zapojení konektorů datových
rozhraní..... 570
Zapsání sejmutých hodnot do
tabulky nulových bodů..... 463
Zapsání sejmutých hodnot do
tabulky Preset..... 464
Zaputí..... 428
Zjištění doby obrábění..... 507
Zkosení..... 217
Změna otáček vřetena..... 443
Zobrazení ve 3 rovinách..... 504
Zobrazit soubory HTML..... 127
Zobrazit soubory internetu..... 127
Zpracování dat DXF
  Filtr vrtacích pozic..... 264
  Nastavení vrstev..... 254
  Nastavit vztažný bod..... 255
  Volba obráběcích pozic..... 260
  Volba obrysu..... 257
  Volba vrtacích pozic
      Jednotlivá volba..... 261
Zpracování souborů DXF
  Základní nastavení..... 252
Zvolit měrnou jednotku..... 101

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Snímací sondy fy HEIDENHAIN

pomáhají vám zkrátit vedlejší časy a
zlepšit stálost rozměrů hotových obrobků

Dotykové sondy na obrobky

TS 220	kabelový přenos signálu
TS 440, TS 444	Infračervený přenos
TS 640, TS 740	Infračervený přenos

- Vyrovnávat obrobky
- Nastavení vztažných bodů
- Proměřování obrobků

Dotykové sondy na nástroje

TT 140	kabelový přenos signálu
TT 449	Infračervený přenos
TL	bezdotykové laserové systémy

- Měření nástrojů
- Monitorování opotřebení
- Zjišťování ulomení nástroje

1096887-C1 · Ver01 · SW05 · 3/2015 · H · Printed in Germany