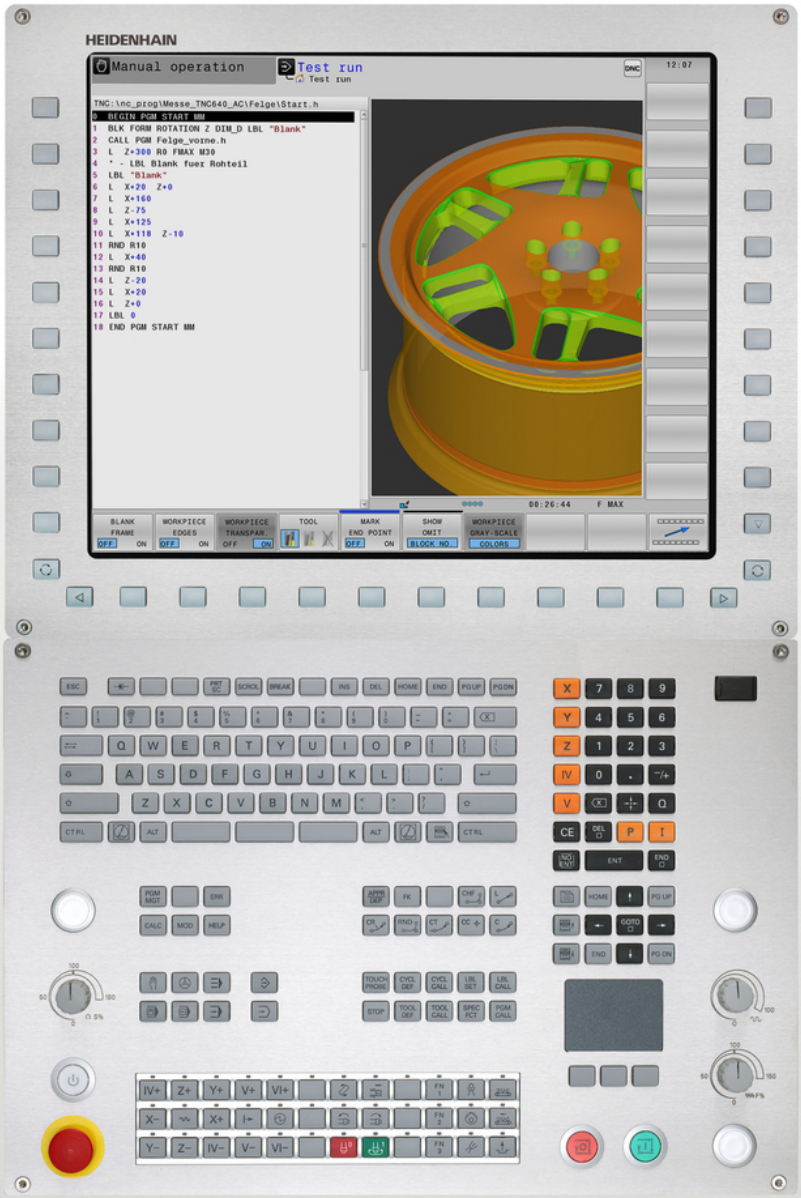
HEIDENHAIN



TNC 640

Používateľská príručka
nekódovaného programovania

Softvér NC
340590-06
340591-06
340595-06

Slovensky (sk)
11/2015

Ovládacie prvky TNC

Ovládacie prvky na obrazovke

Tlačidlo	Funkcia
	Vybrať rozdelenie obrazovky
	Prepnúť zobrazenie medzi režimami Stroj a Programovanie
	Softvérové tlačidlá: Vybrať funkciu na obrazovke
◁ ▷ △	Prepínanie líšt softvérových tlačidiel

Znaková klávesnica

Tlačidlo	Funkcia
Q W E	Názvy súborov, komentáre
G F S	Programovanie DIN/ISO

Prevádzkové režimy stroja

Tlačidlo	Funkcia
	Ručný režim
	Elektronické ručné koliesko
	Polohovanie s ručným zadávaním
	Krokovanie programu
	Vykonávanie programu po blokoch

Prevádzkové režimy programovania

Tlačidlo	Funkcia
	Programovanie
	Test programu

Správa programov a súborov, funkcie TNC

Tlačidlo	Funkcia
PGM MGT	Výber a vymazanie programov alebo súborov, externý dátový prenos
PGM CALL	Definovanie vyvolania programu, výber tabuliek nulových bodov a bodov
MOD	Vybrať funkciu MOD
HELP	Zobraziť texty pomocníka pri NC chybových hláseniach, vyvolať TNCguide
ERR	Zobraziť všetky aktuálne chybové hlásenia
CALC	Vyvolať kalkulačku

Navigačné tlačidlá

Tlačidlo	Funkcia
↑ ←	Umiestnenie kurzora
GOTO □	Priamy výber blokov, cyklov a funkcií parametrov

Potenciometer pre posuv a otáčky vretena

Posuv	Otáčky vretena

Cykly, podprogramy a opakovania časti programu

Tlačidlo	Funkcia
TOUCH PROBE	Definovať cykly dotykovej sondy
CYCL DEF / CYCL CALL	Definovať a vyvolať cykly
LBL SET / LBL CALL	Vložiť a vyvolať podprogramy a opakovania časti programu
STOP	Vložiť do programu zastavenie programu

Údaje o nástrojoch

Tlačidlo	Funkcia
TOOL DEF	Definovať nástrojové dáta v programe
TOOL CALL	Vyvolať nástrojové dáta

Naprogramovanie dráhových pohybov

Tlačidlo	Funkcia
APPR DEP	Prísuv/odsun na/od obrysu
FK	Voľné programovanie obrysu FK
L	Priamka
CC	Stred kruhu/pól pre polárne súradnice
C	Kruhová dráha okolo stredu kruhu
CR	Kruhová dráha s polomerom
CT	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením
CHF / RND	Zaobliť hrany/rohy

Špeciálne funkcie

Tlačidlo	Funkcia
SPEC FCT	Zobraziť špeciálne funkcie
	Vybrať nasledujúci bežec vo formulároch
	Dialógové pole alebo tlačidlo dopredu/späť

Vložiť, editovať súradnicové osi a číslice

Tlačidlo	Funkcia
X . . . V	Vybrať súradnicové osi, resp. vložiť ich do programu
0 . . . 9	Číslice
. ⁻/+	Zmeniť desatinnú bodku/ znamienko
P I	Vloženie polárnych súradníc/ prírastkových hodnôt
Q	Programovanie parametrov Q/ stav parametrov Q
	Prevziať skutočnú polohu, hodnoty z kalkulačky
NO ENT	Preskočiť dialóg a vymazať slová
ENT	Dokončiť vstup a pokračovať dialógom
END	Dokončiť blok, ukončiť vstup
CE	Zrušiť vstupy alebo vymazať chybové hlásenie TNC
DEL	Prerušiť dialóg, vymazať časť programu

Základy

O tejto príručke

V nasledujúcom texte nájdete zoznam symbolov upozornení používaných v tejto príručke

Tento symbol označuje, že k popísanej funkcii je potrebné dodržiavať osobitné upozornenia.

Tento symbol označuje, že pri používaní popísanej funkcie hrozí jedno alebo viaceré z nasledujúcich nebezpečenstiev:

- Nebezpečenstvá pre obrobok
- Nebezpečenstvá pre upínacie prostriedky
- Nebezpečenstvá pre nástroj
- Nebezpečenstvá pre stroj
- Nebezpečenstvá pre obsluhu

Tento symbol upozorňuje na pravdepodobnú nebezpečnú situáciu, ktorá môže viesť k poraneniam, ak jej nezabránite.

Tento symbol označuje, že popísaná funkcia musí byť prispôsobená výrobcom vášho stroja. Popísaná funkcia môže byť preto na každom stroji odlišná.

Tento symbol označuje, že detailné popisy funkcie nájdete v inej používateľskej príručke.

Navrhujete nejaké zmeny alebo ste odhalili nejaké chybičky?

Ustavične sa pre vás snažíme zlepšovať našu dokumentáciu. Pomôžte nám s tým a oznámte nám, čo by ste si želali zmeniť, na nasledujúcu e-mailovú adresu:

tnc-userdoc@heidenhain.de

TNC typ, softvér a funkcie

Táto príručka popisuje funkcie, ktoré sú v TNC k dispozícii od nasledujúcich čísiel NC softvéru.

TNC typ	Č. NC softvéru
TNC 640	340590-06
TNC 640 E	340591-06
TNC 640 Programovacie miesto	340595-06

Rozpoznávacie písmeno E označuje exportnú verziu TNC. Pre exportnú verziu TNC platí nasledujúce obmedzenie:

- Pohyby po priamke simultánne až do štyroch osí

Výrobca stroja prispôsobí využiteľný rozsah výkonu TNC príslušnému stroju pomocou strojových parametrov. Preto sú v tejto príručke popísané aj funkcie, ktoré nie sú k dispozícii na každom TNC.

Funkcie TNC, ktoré nie sú k dispozícii na všetkých strojoch, sú napr.:

- Meranie nástroja s TT

Informácie o skutočnom rozsahu funkcií stroja vám na požiadanie poskytne výrobca daného stroja.

Mnohí výrobcovia strojov a spoločnosť HEIDENHAIN ponúkajú kurzy programovania systémov TNC. V záujme dôkladného oboznámenia s funkciami TNC odporúčame absolvovať tieto kurzy.

Používateľská príručka programovania cyklov:

Všetky funkcie cyklov (cykly snímacieho systému a obrábacie cykly) sú opísané v používateľskej príručke programovania cyklov. Ak potrebujete túto používateľskú príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN. ID: 892905-xx

Voliteľný softvér

Stroj TNC 640 obsahuje rôzne voliteľné softvérové doplnky, ktoré môžu byť aktivované výrobcom vášho stroja. Každý voliteľný softvér sa dá aktivovať osobitne a obsahuje vždy nasledovne uvedené funkcie:

Prídavná os (možnosť #0 až možnosť #7)	
Prídavná os	Prídavné regulačné okruhy 1 až 8
Advanced Function Set 1 (možnosť #8)	
Rozšírené funkcie skupina 1	**Obrábanie na otočnom stole:** ■ obrysy na rozvinutom valci ■ Posuv v mm/min. **Prepočty súradníc:** Natočenie roviny obrábania **Interpolácia:** Kruh v 3 osiach pri natočenej rovine obrábania (priestorový kruh)
Advanced Function Set 2 (možnosť #9)	
Rozšírené funkcie skupina 2	**3D obrábanie:** ■ Mimoriadne plynulé vedenie pohybu ■ 3D korekcia nástroja pomocou vektora normály plochy ■ Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolieska počas priebehu programu; poloha hrotu nástroja zostáva nezmenená (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Udržanie nástroja kolmo k obrysu ■ Korekcia polomeru nástroja kolmo na smer pohybu a smer nástroja **Interpolácia:** Priamka v 5 osiach (export podlieha schváleniu)
HEIDENHAIN DNC (možnosť #18)	
	Komunikácia s externými PC aplikáciami prostredníctvom komponentu COM
Display Step (možnosť #23)	
Krok zobrazenia	**Jemnosť vstupu:** ■ Lineárne osi až do 0,01 µm ■ Uhlové osi až do 0,00001°
Dynamic Collision Monitoring – DCM (možnosť #40)	
Dynamická kontrola kolízie	■ Výrobca stroja definuje objekty, ktoré treba monitorovať ■ Výstraha v ručnej prevádzke ■ Prerušenie programu v automatickej prevádzke ■ Kontrola aj 5 osových pohybov

DXF Converter (možnosť #42)

DXF konverter	■ Podporovaný formát DXF: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Prevzatie obrysov a bodových rastrov ■ Komfortné určovanie vzťažného bodu ■ Grafický výber úsekov obrysov z dialógových nekódovaných programov

Adaptive Feed Control – AFC (možnosť #45)

Adaptívna regulácia posuvu	■ Zaznamenanie skutočného výkonu vretena pomocou výukového rezu ■ Definícia medzí, v ktorých sa aplikuje automatická regulácia posuvu ■ Plnoautomatická regulácia posuvu pri obrábaní

KinematicsOpt (možnosť #48)

Optimalizácia kinematiky stroja	■ Uložiť/obnoviť aktívnu kinematiku ■ Preskúšať aktívnu kinematiku ■ Optimalizovať aktívnu kinematiku

Mill-Turning (možnosť #50)

Režim frézovania/sústruženia	**Funkcie:** ■ Prepínanie frézovanie/sústruženie ■ Konštantná rezná rýchlosť ■ Kompenzácia polomeru reznej hrany ■ Cykly sústruženia

Extended Tool Management (možnosť #93)

Rozšírená správa nástrojov	Na báze aplikácie Python

Advanced Spindle Interpolation (možnosť č. 96)

Interpolujúce vreteno	**Interpolačné sústruženie:** ■ Cyklus 880: Frézovanie ozub. kolesa odvaľovaním ■ Cyklus 291: Interpolačné sústruženie obrysy väzba ■ Cyklus 292: Interpolačné sústruženie obrysy načisto

Spindle Synchronism (možnosť #131)

Synchrónny chod vretien	Synchrónny chod frézovacieho vretena a vretena sústruhu

Remote Desktop Manager (možnosť #133)

Diaľkové ovládanie externých počítačov	■ OS Windows na externom počítači ■ Integrácia do používateľského rozhrania TNC

Synchronizing Functions (možnosť #135)

Synchronizačné funkcie	**Väzbová funkcia v reálnom čase (Real Time Coupling – RTC):** Združovanie osí

Visual Setup Control – VSC (možnosť č. 136)	
Monitorovanie upnutia pomocou kamery	■ Snímanie upnutia kamerovým systémom HEIDENHAIN ■ Optické porovnanie skutočného a požadovaného stavu pracovného priestoru

Cross Talk Compensation – CTC (možnosť #141)	
Kompenzácia združenia osí	■ Zaznamenanie dynamicky podmienenej odchýlky polohy spôsobenej akceleráciami osí ■ Kompenzácia TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

Position Adaptive Control – PAC (možnosť #142)	
Adaptívna regulácia polohy	■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od polohy osí v pracovnom priestore ■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od rýchlosti alebo akcelerácie osi

Load Adaptive Control – LAC (možnosť #143)	
Adaptívna regulácia záťaže	■ Automatické určenie rozmerov obrobku a trecích síl ■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od aktuálnej hmotnosti obrobku

Active Chatter Control – ACC (možnosť č. 145)	
Aktívne potlačenie chvenia	Plnoautomatická funkcia na eliminovanie stôp po chvení počas obrábania

Active Vibration Damping – AVD (možnosť č. 146)	
Aktívne potlačenie vibrácií	Potlačenie chvenia stroja na vylepšenie povrchu obrobku

Stav vývoja (inovované funkcie)

Okrem voliteľného softvéru budú ďalšie hlavné vyvinuté softvéry TNC spravované pomocou inovovaných funkcií **F**eature **C**ontent **L**evel (angl. výraz pre stav vývoja). Ak dostanete aktualizáciu softvéru pre systém TNC, nebudete mať automaticky k dispozícii funkcie, ktoré podliehajú FCL.

> ⇨ Po zaobstaraní nového stroja máte k dispozícii všetky inovované funkcie bez nákladov navyše.

Inovované funkcie sú v príručke označené ako **FCL n**. Číslica **n** označuje priebežné číslo stavu vývoja.

Funkcie FCL môžete natrvalo aktivovať číselným kódom, ktorý je možné si zakúpiť. Na tento účel sa spojte s výrobcom stroja alebo so spoločnosťou HEIDENHAIN.

Predpokladané miesto použitia

Systém TNC zodpovedá triede A podľa EN 55022 a je určený hlavne na prevádzku v priemyselných oblastiach.

Právne upozornenie

Tento výrobok používa softvér Open Source. Ďalšie informácie nájdete v ovládaní pod

- Prevádzkový režim Uložiť/Editovať
- Funkcia MOD
- Softvérové tlačidlo **LICENČNÉ UPOZORNENIA**

Nové funkcie

Nové funkcie 34059x-02

- Súbory DXF môžete teraz otvárať priamo v TNC a používať ich tak na extrahovanie obrysov a rastrov bodov, pozri "Programovanie: Prevzatie údajov zo súborov CAD", Strana 269
- Aktívny smer osi nástroja môžete teraz aktivovať v ručnej prevádzke a počas interpolácie ručného kolieska ako virtuálnu os nástroja, pozri "Prekryť polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu: M118 ", Strana 395
- Výrobca stroja môže teraz kontrolovať kolízie v ľubovoľne definovateľných oblastiach stroja, pozri "Dynamická kontrola kolízie (možnosť #40)", Strana 407
- Na zápis a čítanie tabuliek sa teraz môžu použiť voľne definovateľné tabuľky, pozri "Voľne definovateľné tabuľky", Strana 447
- Zaviedla sa funkcia automatickej regulácie posuvu AFC (Adaptive Feed Control), pozri "Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť #45)", Strana 418
- Nový cyklus snímacieho systému 484 na kalibráciu bezdrôtového snímacieho systému TT 449, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov, časť
- Sú podporované nové ručné kolieska HR 520 a HR 550 FS, pozri "Presúvanie elektronickými ručnými kolieskami", Strana 542
- Nový obrábací cyklus 225 Gravírovanie, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov, časť
- Nový voliteľný softvér Aktívne potlačenie chvenia ACC, pozri "Aktívne potlačenie chvenia ACC (možnosť #145)", Strana 431
- Nový ručný snímací cyklus „Stredová os ako vzťažný bod“, pozri "Stredová os ako vzťažný bod ", Strana 593
- Nová funkcia zaobľovania rohov, pozri "Zaoblenie rohov: M197", Strana 402
- Externý prístup do TNC je teraz možné zablokovať pomocou funkcie MOD, pozri "Externý prístup", Strana 651

Zmenené funkcie 34059x-02

- V tabuľke nástrojov sa zvýšil maximálny počet znakov pre polia NÁZOV a DOC zo 16 na 32, pozri "Vloženie údajov o nástroji do tabuľky", Strana 184
- V tabuľke nástrojov pribudli stĺpce AFC a ACC, pozri "Vloženie údajov o nástroji do tabuľky", Strana 184
- Bola vylepšená obsluha a priebeh polohovania ručných cyklov snímania, pozri "Použitie 3D snímacieho systému ", Strana 568
- V rámci cyklov sa teraz môžu pomocou funkcie PREDEF prevziať do parametra cyklu aj vopred zadefinované hodnoty, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov, časť
- V zobrazení stavu pribudol bežec AFC, pozri "Prídavné zobrazenia stavu", Strana 86
- Funkcia sústruženia FUNCTION TURNDATA SPIN sa rozšírila o možnosť zadania maximálnych otáčok, pozri "Programovanie otáčok", Strana 514
- Pri cykloch KinematicsOpt sa teraz používa nový optimalizačný algoritmus, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov, časť
- Pri cykle 257 Frézovanie kruhových výčnelkov je teraz k dispozícii parameter, ktorým sa dá určiť poloha nábehu na čape, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov, časť
- Pri cykle 256 Pravouhlý čap je teraz k dispozícii parameter, ktorým sa dá určiť poloha nábehu na čape, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov, časť
- Ručným snímacím cyklom „Základné natočenie“ sa šikmá poloha obrobku teraz dá vyrovnať aj otočením stola, pozri "Otáčaním stola vyrovnajte šikmú polohu obrobku", Strana 585

Nové funkcie 34059x-04

- Nový špeciálny prevádzkový režim ODSUNÚŤ, pozri "Odsunutie po výpadku prúdu", Strana 638
- Nová grafika simulácie, pozri "Grafiky ", Strana 618
- Skupina Nastavenia stroja obsahuje novú funkciu MOD „Prevádzkový súbor nástroja“, pozri "Prevádzkový súbor nástroja", Strana 653
- Skupina Nastavenia systému obsahuje novú funkciu MOD „Nastaviť systémový čas“, pozri "Nastaviť systémový čas", Strana 655
- Nová skupina MOD „Nastavenie grafiky“, pozri "Nastavenia grafiky", Strana 650
- Nová syntax adaptívnej regulácie posuvu AFC umožňuje spustenie alebo ukončenie výukového rezu, pozri "Vykonanie výukového rezu", Strana 422
- Nový výpočtový modul pre rezné parametre umožňuje výpočet otáčok vretena a posuvu, pozri "Výpočtový modul pre rezné parametre", Strana 159
- Vo funkcii FUNCTION TURNDATA môžete teraz definovať aj spôsob fungovania korekcie nástroja, pozri "Korekcia nástroja v programe", Strana 520
- Funkciu aktívneho potlačenia chvenia ACC môžete teraz aktivovať a deaktivovať softvérovým tlačidlom, pozri "Aktivovanie/deaktivovanie ACC", Strana 432
- Do skokových príkazov boli integrované nové rozhodovacie funkcie Keď/potom, pozri "Programovanie rozhodovania keď/potom", Strana 321
- Súbor znakov obrábacieho cyklu 225 Gravírovanie bol rozšírený o prehlásky a znaky pre priemer, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov, časť
- Nový obrábací cyklus 275 Frézovanie frézou s jedným ostrím, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov, časť
- Nový obrábací cyklus 233 Rovinné frézovanie, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov, časť
- Do vŕtacích cyklov 200, 203 a 205 sa zaviedol parameter Q395 VZŤAH HĹBKY na vyhodnotenie T-ANGLE, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov
- Zaviedol sa nový snímací cyklus 4 MERAŤ 3D, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov

Zmenené funkcie 34059x-04

- V tabuľke sústružníckych nástrojov pribudol stĺpec NÁZOV, pozri "Údaje nástroja", Strana 521
- Jeden blok NC smie obsahovať až 4 funkcie M, pozri "Základy", Strana 382
- V kalkulačke pribudli nové softvérové tlačidlá na preberanie hodnôt, pozri "Ovládanie", Strana 156
- Zostávajúca dráha sa teraz dá zobraziť aj v systéme vstupov, pozri "Výber zobrazenia polohy", Strana 656
- Cyklus 241 JEDNOBRITOVÉ HĹBKOVÉ VŔTANIE bol rozšírený o viacero vstupných parametrov, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov, časť
- Cyklus 404 bol rozšírený o parameter Q305 Č. V TABUĽKE, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov, časť
- Do cyklov na rezanie vnútorného závitu 26x bol zavedený posuv pri prísuve, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov.
- V cykle 205 Univerzálne hĺbkové vŕtanie sa teraz parametrom Q208 dá definovať spätný posuv, pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov, časť

Nové funkcie 34059x-05

- Správa nástrojov bola rozšírená o stĺpec PITCH, pozri "Vloženie údajov o nástroji do tabuľky", Strana 184
- Tabuľka sústružníckych nástrojov bola rozšírená o stĺpce YL a DYL, pozri "Údaje nástroja", Strana 521
- V rámci Správy nástrojov je teraz možné vložiť viacero riadkov na koniec tabuľky, pozri "Editovanie správy nástrojov", Strana 209
- Na vykonanie testu programu je možné zvoliť ľubovoľnú tabuľku sústružníckych nástrojov, pozri "Test programu", Strana 630
- Programy s príponami .HU a .HC je možné vybrať a spracovať vo všetkých prevádzkových režimoch.
- Boli zavedené funkcie **ZVOLIŤ PROGRAM** a **ZVOLENÝ PROGRAM VYVOLAŤ**, pozri "Vyvolanie ľubovoľného programu ako podprogramu", Strana 297
- Nová funkcia **FEED DWELL** na programovanie opakujúcich sa časov zotrvania, pozri "Čas zotrvania FUNCTION FEED DWELL", Strana 454
- Funkcie FN18 boli rozšírené, pozri "FN 18: SYSREAD – Čítanie systémových údajov", Strana 333
- Funkciu DCM je možné aktivovať a deaktivovať z programu NC, pozri "Aktivácia a deaktivácia monitorovania kolízie", Strana 412
- Prostredníctvom bezpečnostného softvéru SELinux je možné zablokovať dátové nosiče USB, pozri "Bezpečnostný softvér SELinux", Strana 100
- Bol zavedený parameter stroja **posAfterContPocket** (č. 201007), ktorý ovplyvňuje polohovanie po cykle SL, pozri "Používateľské parametre špecifické pre stroj", Strana 680
- V ponuke MOD je možné definovať ochranné zóny, pozri "Zadať medze posuvu", Strana 653
- Možná ochrana proti zápisu pre jednotlivé riadky tabuľky predvolieb, pozri "Uloženie vzťažných bodov do tabuľky Preset", Strana 559
- Nová manuálna snímacia funkcia na vyrovnanie roviny, pozri "Meranie 3D základného natočenia", Strana 586
- Nová funkcia na vyrovnanie roviny obrábania bez osí otáčania, pozri "Natočiť rovinu obrábania bez osí otáčania", Strana 480
- Možnosť otvorenia súborov formátu CAD bez možnosti č. 42, pozri "CAD-Viewer", Strana 271
- Nový voliteľný softvér č. 96 Advanced Spindle Interpolation, pozri "Voliteľný softvér", Strana 8
- Nový voliteľný softvér č. 131 Spindle Synchronism, pozri "Voliteľný softvér", Strana 8

Zmenené funkcie 34059x-05

- Zadanie posuvu FZ a FU možné v bloku Tool Call, pozri "Vyvolanie údajov o nástroji", Strana 196
- Pri výbere nástroja ovládanie zobrazuje v prekrývacom okne aj stĺpce XL a ZL z tabuľky sústružníckych nástrojov, pozri "Vyvolanie nástroja", Strana 519
- Zadávacia oblasť stĺpca DOC v tabuľke miest bola rozšírená na 32 znakov, pozri "Tabuľka miest pre menič nástrojov", Strana 193
- Príkazy FN 15, FN 31, FN 32, FT a FMAXT z predchádzajúcich ovládaní nevytvárajú pri importe žiadne CHYBOVÉ bloky. Pri simulácii alebo spracovaní programu NC s takýmito príkazmi preruší ovládanie program NC a zobrazí chybové hlásenie, ktoré vám pomôže pri hľadaní alternatívnej realizácie.
- Prídavné funkcie M104, M105, M112, M114, M124, M134, M142, M150, M200 – M204 z predchádzajúcich ovládaní nevytvárajú pri importe žiadne CHYBOVÉ bloky. Pri simulácii alebo spracovaní programu NC s týmito prídavnými funkciami preruší ovládanie program NC a zobrazí chybové hlásenie, ktoré vám pomôže pri hľadaní alternatívnej realizácie, pozri "Porovnanie: Prídavné funkcie", Strana 719
- Maximálna veľkosť výstupov súborov realizovaných prostredníctvom FN 16: F-PRINT sa zvýšila zo 4 kB na 20 kB.
- Tabuľka predvolieb Preset.PR je v rámci prevádzkového režimu programovania chránená proti zápisu, pozri "Uloženie vzťažných bodov do tabuľky Preset", Strana 559
- Zadávacia oblasť zoznamu parametrov Q na definovanie bežca QPARA zobrazenia stavu zahŕňa 132 zadávacích miest, pozri "Zobraziť parametre Q (bežec QPARA)", Strana 91
- Manuálna kalibrácia snímacieho systému s menším počtom predpolohovaní, pozri "Kalibrácia 3D snímacieho systému ", Strana 576
- Zobrazenie polohy zohľadňuje prídavky DL naprogramované v bloku Tool-Call voliteľné ako prídavok obrobku alebo nástroja, pozri "Hodnoty delta dĺžok a polomerov", Strana 183
- Pri krokovaní v prípade cyklov bodových rastrov a CYCL CALL PAT spracuje ovládanie každý bod individuálne, pozri "Chod programu", Strana 633
- Reštartovanie ovládania už nie je možné vykonať tlačidlom **KONIEC**, treba použiť softvérové tlačidlo **REŠTARTOVAŤ**, pozri "Vypnutie", Strana 540
- V manuálnom režime ovládanie zobrazuje dráhový posuv, pozri "Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M", Strana 552
- Deaktivácia otáčania v manuálnom režime je možná iba prostredníctvom ponuky 3D ROT, pozri "Aktivovanie ručného natočenia", Strana 600
- Maximálna hodnota parametra stroja **maxLineGeoSearch**(č. 105408) sa zvýšila na hodnotu 100000, pozri "Používateľské parametre špecifické pre stroj", Strana 680
- Zmenili sa názvy voliteľného softvéru č. 8, č. 9 a č. 21, pozri "Voliteľný softvér", Strana 8

Nové a zmenené funkcie cyklov 34059x-05

- Nový cyklus **880 OZ. KOL. ODV. FREZ.** (voliteľná možnosť č. 96, voliteľná možnosť č. 131)
- Nový cyklus **292 OBRYS, SÚSTRUŽENIE IPO.** (možnosť #96)
- Nový cyklus **291 VÄZBA, SÚSTRUŽENIE IPO.** (možnosť #96)
- Nový cyklus **239 URCIT NALOZENIE** pre LAC (Load Adapt. Control) prispôsobenie regulačných parametrov v závislosti od záťaže (možnosť #143)
- Bol pridaný cyklus **270 CHAR. OBRYSU**
- Bol pridaný cyklus **39 PL. VALCA OBRYS** (možnosť #1)
- Súbor znakov obrábacieho cyklu **225 GRAVIROVAT** bol rozšírený o znaky CE, ß, @ a systémový čas
- Cykly **252-254** boli rozšírené o voliteľný parameter Q439
- Cyklus **22 HRUBOVANIE**bol rozšírený o voliteľné parametre Q401, Q404
- Cyklus **484 KALIBROVAT IR TT** bol rozšírený o voliteľný parameter Q536
- Cykly **841 ZAPICH. SUS., JEDN. RAD.**, **842 ZAP. SUS. RAD. ROZS.**, **851 ZAPICH. SUS., JEDN. AX.**, **852 ZAP. SUS. AX. ROZS.** boli rozšírené o posuv pri zanáraní Q488
- Sústruženie vačky s cyklom **800 PRISPOS. OT. SYSTEM** je možné s možnosťou #50

Nové funkcie 34059x-06

- Ručné snímacie funkcie vytvoria v tabuľke predvolieb nový riadok, ktorý predtým neexistoval, pozri "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb", Strana 575
- Ručné snímacie funkcie dokážu zapisovať údaje do riadka, ktorý je chránený heslom, pozri "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb", Strana 575
- V tabuľke nástrojov pribudol stĺpec **AFC-LOAD**. Do tohto riadka môžete zadefinovať regulačný referenčný výkon na adaptívnu reguláciu posuvu AFC v závislosti od konkrétneho nástroja, ktorý ste určili použitím výukového rezu, pozri "Vloženie údajov o nástroji do tabuľky", Strana 184
- V tabuľke nástrojov pribudol stĺpec **KINEMATIC**, pozri "Vloženie údajov o nástroji do tabuľky", Strana 184
- Pri importovaní údajov nástrojov smie súbor CSV obsahovať aj dodatočné stĺpce tabuľky, ktoré ovládanie nepozná. Počas vykonávania importu sa zobrazí správa o výskyte neznámych riadkov a upozornenie na skutočnosť, že sa tieto hodnoty neprevezmú, pozri "Import a export údajov nástrojov", Strana 214
- Nová funkcia **FUNCTION S-PULSE** na programovanie kolísajúcich otáčok, pozri "Kolísajúce otáčky FUNCTION S-PULSE", Strana 453
- V správe údajov je k dispozícii funkcia rýchleho vyhľadávania súborov zadaním začiatočného písmena, pozri "Výber jednotiek, adresárov a súborov", Strana 128
- V prípade aktívneho členenia možno upravovať členiaci blok v okne členenia, pozri "Definícia, možnosti používania", Strana 155
- Funkcie FN18 boli rozšírené, pozri "FN 18: SYSREAD – Čítanie systémových údajov", Strana 333
- Ovládanie rozlišuje medzi prerušeným a zastaveným programom NC. V prerušenom stave ponúka ovládanie viac činností, ktoré možno vykonať, pozri "Prerušenie obrábania", Strana 634
- Výrobca stroja môže ako voliteľnú os na ručnom koliesku nakonfigurovať aj vreteno sústruhu (voliteľná možnosť č. 50), pozri "Zvoľte os, po ktorej sa má presúvať", Strana 547
- V prípade funkcie Natočenie roviny obrábania možno použiť aj animované asistenčné rozhranie, pozri "Prehľad", Strana 460
- Voliteľný softvér č. 42 DXF-Converter dokáže po novom vytvárať aj kruhy s CR, pozri "Základné nastavenia", Strana 274
- Nový voliteľný softvér č. 136 Visual Setup Control (monitorovanie upnutia pomocou kamery), pozri "Voliteľný softvér", Strana 8, pozri "Monitorovanie upnutia pomocou kamery VSC (možnosť č. 136)", Strana 603.

Zmenené funkcie 34059x-06

- Počas vykonávania úprav tabuľky nástrojov alebo Správy nástrojov sa uzamkne iba aktuálny riadok tabuľky, pozri "Editovať tabuľky nástrojov", Strana 188
- Počas importu tabuliek nástrojov sa typy nástrojov, ktoré nie sú dostupné, importujú ako nástroje typu Nedefinované, pozri "Importovať tabuľky nástrojov", Strana 191
- Údaje nástrojov, ktoré sú ešte uložené v tabuľke miest, sa nedajú vymazať, pozri "Editovať tabuľky nástrojov", Strana 188
- V rámci všetkých ručných snímacích funkcií je k dispozícii možnosť rýchlejšieho výberu začiatočného uhla otvorov a čapov pomocou softvérových tlačidiel (smery snímania rovnobežné s osou), pozri "Funkcie v cykloch snímacieho systému", Strana 570
- Počas snímania sa po prevzatí skutočnej hodnoty 1. bodu pre 2. bod zobrazí softvérové tlačidlo nastavenia smeru osi.
- V rámci všetkých ručných snímacích funkcií sa ako predloha uvedie smer hlavnej osi.
- V rámci ručných snímacích cyklov možno použiť pevne naprogramované tlačidlá **END** a **PREVZATIE SKUTOČNEJ POLOHY**.
- V ručnej prevádzke došlo k zmene zobrazovania dráhového posuvu, pozri "Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M", Strana 552
- V Správe údajov sa programy alebo adresáre nachádzajúce sa v mieste kurzora zobrazia dodatočne aj v osobitnom poli pod aktuálnym zobrazením cesty.
- Vykonanie úpravy bloku už nespôsobí zrušenie označenia bloku. Ak je aktívne označenie bloku a vykoná sa úprava bloku a potom sa vyberie iný blok pomocou vyhľadávania syntaxe, označenie sa rozšíri aj na novo vybratý blok, pozri "Označenie, kopírovanie, vystrihnutie a vloženie častí programu", Strana 119
- V rozdelení obrazovky **ČLENENIE + PROGR.** je možné vykonávať úpravy členenia v okne členenia, "Definícia, možnosti používania"
- Funkcie **APPR CT** a **DEP CT** umožňujú vykonať nábeh a odsun po závitnici Helix. Tento pohyb sa vykoná ako posun po závitnici Helix s rovnomerným stúpaním, pozri "Prehľad: Tvary dráh na nábeh a odchod od obrysu", Strana 226
- Funkcie **APPR LT**, **APPR LCT**, **DEP LT** a **DEP LCT** umožňujú presunúť všetky tri osi súčasne do pomocného bodu, pozri "Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením: APPR LT", Strana 229, pozri "Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: APPR LCT", Strana 231
- Vykoná sa overenie platnosti zadaných hodnôt Medzí posuvu, pozri "Zadať medze posuvu", Strana 653
- Ovládanie uloží pri výpočte uhlov osí vybratých pomocou funkcie M138 hodnotu 0, pozri "Výber osí natočenia: M138", Strana 489
- Maximálna hodnota vstupného rozsahu stĺpcov SPA, SPB a SPC tabuľky predvolieb bola rozšírená na hodnotu 999,9999,

pozri "Správa vzťažných bodov pomocou tabuľky predvolieb", Strana 558

- Otáčanie je povolené aj v kombinácii so zrkadlami, pozri "Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8)", Strana 459
- Aj keď je v prevádzkovom režime Ručná prevádzka aktívne dialógové okno 3D-ROT, funkcia **PLANE RESET** je k dispozícii počas vykonávania aktívnej základnej transformácie, pozri "Aktivovanie ručného natočenia", Strana 600
- Potenciometer posuvu znižuje iba naprogramovaný posuv a už neovplyvňuje posuv, ktorý vypočítalo ovládanie, pozri "Posuv F", Strana 180
- Konvertor DFX zobrazuje režim **FUNCTION MODE TURN** alebo **FUNCTION MODE MILL** v podobe komentára

Nové a zmenené funkcie cyklov 34059x-06

- Nový cyklus 258 MNOHOSTRANNÝ VÝČNELOK
- Nové cykly 600 a 601 – cykly snímacieho systému na monitorovanie pomocou kamery (voliteľná možnosť č. 136),
- Cyklus 291 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY VÄZBA (voliteľná možnosť č. 96) bol rozšírený o parameter Q561,
- Cykly 421, 422 a 427 boli rozšírené o parametre Q498 a Q531,
- V cykle 247: NASTAVENIE VZŤAŽNÉHO BODU je možné pri príslušnom parametri vybrať číslo vzťažného bodu z tabuľky predvolieb,
- V cykloch 200 a 203 bola upravená horná hranica doby zotrvania,
- V cykle 205 sa vykonáva odstránenie triesok na povrchu súradníc,
- V cykloch SL sa teraz pri vnútorne korigovaných oblúkoch zohľadňuje M110, keď je aktívne počas obrábania,

TNC typ, softvér a funkcie

Obsah

1 Prvé operácie s TNC 640 57
2 Úvod 77
3 Programovanie: Základy, správa súborov 103
4 Programovanie: Programovacie pomôcky 151
5 Programovanie: Nástroje 179
6 Programovanie: Programovanie obrysov 217
7 Programovanie: Prevzatie údajov zo súborov CAD 269
8 Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov 289
9 Programovanie: Parametre Q 309
10 Programovanie: prídavné funkcie 381
11 Programovanie: Špeciálne funkcie 403
12 Programovanie: obrábanie vo viacerých osiach 457
13 Programovanie: Správa paliet 503
14 Programovanie: obrábanie sústružením 509
15 Ručná prevádzka a nastavenie 537
16 Polohovanie s ručným zadávaním 611
17 Testovanie a vykonávanie programu 617
18 Funkcie MOD 647
19 Tabuľky a prehľady 679

1 Prvé operácie s TNC 640 ... 57

1.1 Prehľad ... 58

1.2 Zapnutie stroja ... 58

Potvrdenie výpadku prúdu a nábeh do referenčných bodov ... 58

1.3 Programovanie prvého dielu ... 59

Výber správneho prevádzkového režimu ... 59
Najdôležitejšie ovládacie prvky TNC ... 59
Otvorenie nového programu/správa súborov ... 60
Definícia polovýrobku ... 61
Štruktúra programu ... 62
Programovanie jednoduchého obrysu ... 63
Vytvorenie programu cyklov ... 66

1.4 Grafické testovanie prvého dielu ... 68

Výber správneho prevádzkového režimu ... 68
Voľba tabuľky nástrojov pre Test programu ... 68
Vyberte program, ktorý chcete testovať ... 69
Výber rozdelenia obrazovky a náhľadu ... 69
Spustenie testu programu ... 70

1.5 Nastavenie nástrojov ... 71

Výber správneho prevádzkového režimu ... 71
Príprava a meranie nástrojov ... 71
Tabuľka nástrojov TOOL.T ... 72
Tabuľka miest TOOL_P.TCH ... 73

1.6 Nastavenie obrobku ... 74

Výber správneho prevádzkového režimu ... 74
Upnutie obrobku ... 74
Vloženie vzťažného bodu pomocou 3D snímacieho systému ... 75

1.7 Spracovanie prvého programu ... 76

Výber správneho prevádzkového režimu ... 76
Vyberte program, ktorý chcete vykonať ... 76
Spustenie programu ... 76

2 Úvod ... 77

2.1 TNC 640 ... 78

Programovanie: popisný dialóg HEIDENHAIN a DIN/ISO ... 78
Kompatibilita ... 78

2.2 Obrazovka a ovládací panel ... 79

Obrazovka ... 79
Nastavenie rozdelenia obrazovky ... 79
Ovládací panel ... 80

2.3 Prevádzkové režimy ... 81

Ručná prevádzka a el. ručné koliesko ... 81
Polohovanie s ručným zadávaním ... 81
Programovanie ... 82
Test programu ... 82
Vykonávanie programu plynulo a krokovanie programu ... 83

2.4 Zobrazenia stavu ... 84

Všeobecné zobrazenie stavu ... 84
Prídavné zobrazenia stavu ... 86

2.5 Správca okien ... 93

Lišta úloh ... 94

2.6 Remote Desktop Manager (možnosť #133) ... 95

Úvod ... 95
Konfigurácia spojenia – Windows Terminal Service ... 96
Konfigurácia spojenia – VNC ... 98
Spustenie a ukončenie spojenia ... 99

2.7 Bezpečnostný softvér SELinux ... 100

2.8 Príslušenstvo: 3D snímacie systémy a elektronické ručné kolieska od spoločnosti HEIDENHAIN ... 101

3D snímacie systémy ... 101
Elektronické ručné kolieska HR ... 102

3 Programovanie: Základy, správa súborov ... 103

3.1 Základy ... 104

Meracie zariadenia a referenčné značky ... 104
Vzťažný systém ... 104
Vzťažný systém na frézach ... 105
Označenie osí na frézach ... 105
Polárne súradnice ... 106
Absolútne a inkrementálne polohy obrobku ... 107
Výber vzťažného bodu ... 108

3.2 Otvorenie a vkladanie programov ... 109

Štruktúra programu NC v popisnom dialógu HEIDENHAIN, ... 109
Definícia polovýrobku: BLK FORM ... 110
Otvorenie nového obrábacieho programu ... 113
Programovanie pohybov nástroja v popisnom dialógu ... 114
Prevzatie skutočných polôh ... 116
Editovanie programu ... 117
Vyhľadávacia funkcia TNC ... 120

3.3 Správa súborov: základy ... 122

Súbory ... 122
Zobrazenie externe vytvorených súborov v systéme TNC ... 124
Zálohovanie dát ... 124

3.4 Práca so správou súborov 125

Adresáre 125
Cesty 125
Prehľad: funkcie správy súborov 126
Vyvolať správu údajov 127
Výber jednotiek, adresárov a súborov 128
Vytvorenie nového adresára 130
Vytvorenie nového súboru 130
Kopírovanie jednotlivého súboru 130
Kopírovanie súborov do iného adresára 131
Kopírovanie tabuliek 132
Kopírovanie adresára 133
Výber jedného z naposledy vybraných súborov 133
Vymazanie súboru 134
Vymazanie adresára 134
Označenie súborov 135
Premenovanie súboru 135
Triedenie súborov 136
Prídavné funkcie 136
Prídavné nástroje na správu externých typov súborov 137
Prídavné nástroje pre systémy ITC 144
Prenos údajov na dátový nosič alebo z dátového nosiča 146
TNC v sieti 147
USB zariadenia na TNC 148

4 Programovanie: Programovacie pomôcky ... 151

4.1 Vloženie komentárov ... 152

Použitie ... 152
Komentár počas zadávania programu ... 152
Dodatočné vloženie komentára ... 152
Vloženie komentára v samostatnom bloku ... 152
Funkcie pri editovaní komentárov ... 153

4.2 Zobrazenie programov NC ... 154

Zvýraznenie syntaxe ... 154
Rolovacia lišta ... 154

4.3 Členenie programov ... 155

Definícia, možnosti používania ... 155
Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna ... 155
Vloženie členiaceho bloku do okna programu ... 155
Výber blokov v okne členenia ... 155

4.4 Kalkulačka ... 156

Ovládanie ... 156

4.5 Výpočtový modul pre rezné parametre ... 159

Použitie ... 159

4.6 Programovacia grafika ... 162

Súbežné vykonávanie/nevykonávanie programovacej grafiky ... 162
Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program ... 163
Zobrazenie/skrytie čísel blokov ... 164
Vymazanie grafiky ... 164
Zobraziť raster ... 164
Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu ... 165

4.7 Chybové hlásenia ... 166

Zobrazenie chýb ... 166
Otvorenie okna chybových hlásení ... 166
Zatvorenie okna chybových hlásení ... 166
Podrobné chybové hlásenia ... 167
Softvérové tlačidlo INTERNÉ INFORM ... 167
Vymazanie chyby ... 168
Protokol o chybách ... 168
Protokol pre tlačidlá ... 169
Texty upozornení ... 170
Ukladanie servisných súborov ... 170
Spustenie systému pomocníka TNCguide ... 170

4.8 Kontextový systém pomocníka TNCguide ... 171

Použitie ... 171
Práca s TNCguide ... 172
Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka ... 176

5 Programovanie: Nástroje ... 179

5.1 Vstupy týkajúce sa nástroja ... 180

Posuv F ... 180
Otáčky vretena S ... 181

5.2 Údaje nástroja ... 182

Predpoklady pre korekciu nástroja ... 182
Číslo nástroja, názov nástroja ... 182
Dĺžka nástroja L ... 182
Polomer nástroja R ... 182
Hodnoty delta dĺžok a polomerov ... 183
Vloženie údajov o nástroji do programu ... 183
Vloženie údajov o nástroji do tabuľky ... 184
Importovať tabuľky nástrojov ... 191
Tabuľka miest pre menič nástrojov ... 193
Vyvolanie údajov o nástroji ... 196
Výmena nástroja ... 198
Skúška použitia nástroja ... 200

5.3 Korekcia nástroja ... 203

Úvod ... 203
Korekcia dĺžky nástroja ... 203
Korekcia polomeru nástroja ... 204

5.4 Správa nástrojov (voliteľná možnosť č. 93) ... 207

Základy ... 207
Vyvolanie správy nástrojov ... 208
Editovanie správy nástrojov ... 209
Dostupné typy nástrojov ... 212
Import a export údajov nástrojov ... 214

6 Programovanie: Programovanie obrysov ... 217

6.1 Pohyby nástroja ... 218

Dráhové funkcie ... 218
Voľné programovanie obrysu FK ... 218
Prídavné funkcie M ... 218
Podprogramy a opakovanie časti programu ... 219
Programovanie s parametrami Q ... 219

6.2 Základné informácie o dráhových funkciách ... 220

Programovanie pohybu nástroja na obrábanie ... 220

6.3 Nábeh na obrys a opustenie obrysu ... 224

Začiatočný a koncový bod ... 224
Prehľad: Tvary dráh na nábeh a odchod od obrysu ... 226
Dôležité polohy pri nábehu a odchode ... 227
Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením: APPR LT ... 229
Nábeh po priamke kolmo na prvý bod obrysu: APPR LN ... 229
Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: APPR CT ... 230
Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: APPR LCT ... 231
Odchod po priamke s tangenciálnym napojením: DEP LT ... 232
Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrysu: DEP LN ... 232
Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: DEP CT ... 233
Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: DEP LCT ... 233

6.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice ... 234

Prehľad dráhových funkcií ... 234
Priamka L ... 235
Vloženie skosenia medzi dvoma priamkami ... 236
Zaobľovanie rohov RND ... 237
Stred kruhu CC ... 238
Kruhová dráha C okolo stredu kruhu CC ... 239
Kruhová dráha CR so stanoveným polomerom ... 240
Kruhová dráha CT s tangenciálnym napojením ... 242
Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky ... 243
Príklad: kruhový pohyb kartézsky ... 244
Príklad: Úplný kruh karteziánsky ... 245

6.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice....246

Prehľad....246
Počiatok polárnych súradníc: Pól CC....247
Priamka LP....247
Kruhová dráha CP okolo pólu CC....248
Kruhová dráha CTP s tangenciálnym napojením....248
Závitnica (Helix)....249
Príklad: Priamkový pohyb polárny....251
Príklad: Helix....252

6.6 Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK....253

Základy....253
Grafika voľného programovania obrysov (FK)....255
Otvorenie dialógu FK....256
Pól na voľné programovanie obrysov (FK)....256
Voľné programovanie priamok....257
Voľné programovanie kruhových dráh....258
Možnosti vkladania....259
Pomocné body....262
Relatívne vzťahy....263
Príklad: Voľné programovanie obrysov (FK) 1....265
Príklad: Voľné programovanie obrysov (FK) 2....266
Príklad: Programovanie FK 3....267

7 Programovanie: Prevzatie údajov zo súborov CAD ... 269

7.1 Rozdelenie obrazovky aplikácie CAD-Viewer a DXF konvertera ... 270

Rozdelenie obrazovky aplikácie CAD-Viewer a konvertora DXF ... 270

7.2 CAD-Viewer ... 271

Použitie ... 271

7.3 DXF konverter (možnosť #42) ... 272

Použitie ... 272
Práca s prevodníkom DXF ... 273
Otvorenie súboru DXF ... 273
Základné nastavenia ... 274
Nastavenie vrstvy ... 276
Vložiť vzťažný bod ... 277
Výber a uloženie obrysu ... 279
Výber a uloženie polôh obrábania ... 283

8 Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov....289

8.1 Označenie podprogramov a opakovaní časti programu....290

Návestie (label)....290

8.2 Podprogramy....291

Spôsob vykonávania....291
Upozornenia pre programovanie....291
Programovanie podprogramu....292
Vyvolanie podprogramu....292

8.3 Opakovania časti programu....293

Návestie....293
Spôsob vykonávania....293
Upozornenia pre programovanie....293
Programovanie opakovania časti programu....294
Vyvolanie opakovania časti programu....294

8.4 Ľubovoľný program ako podprogram....295

Prehľad softvérových tlačidiel....295
Spôsob vykonávania....296
Upozornenia pre programovanie....296
Vyvolanie ľubovoľného programu ako podprogramu....297

8.5 Vnárania....299

Druhy vnorení....299
Hĺbka vnorenia....299
Podprogram v podprograme....300
Opakovať opakovania časti programu....301
Opakovanie podprogramu....302

8.6 Príklady programovania....303

Príklad: Frézovanie obrysu v niekoľkých prísuvoch....303
Príklad: Skupiny dier....304
Príklad: Skupina dier niekoľkými nástrojmi....306

9 Programovanie: Parametre Q ... 309

9.1 Princíp a prehľad funkcií ... 310

Pokyny na programovanie ... 312
Vyvolanie funkcií parametrov Q ... 313

9.2 Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt ... 314

Použitie ... 314

9.3 Popis obrysov základnými matematickými funkciami ... 315

Použitie ... 315
Prehľad ... 315
Naprogramovanie základných aritmetických operácií ... 316

9.4 Trigonometrické funkcie ... 318

Definície ... 318
Programovanie uhlových funkcií ... 318

9.5 Výpočty kruhu ... 319

Použitie ... 319

9.6 Rozhodnutia ak/potom s parametrami Q ... 320

Použitie ... 320
Nepodmienené skoky ... 320
Použité skratky a pojmy ... 320
Programovanie rozhodovania keď/potom ... 321

9.7 Kontrola a zmena parametrov Q ... 322

Postup ... 322

9.8 Prídavné funkcie ... 324

Prehľad ... 324
FN 14: ERROR – Vygenerovanie chybových hlásení ... 325
FN16: F-PRINT – Texty a hodnoty Q parametrov vydať formátované ... 329
FN 18: SYSREAD – Čítanie systémových údajov ... 333
FN 19: PLC – Prenos hodnôt do PLC ... 342
FN 20: WAIT FOR – Synchronizácia NC a PLC ... 342
FN 29: PLC – Prenos hodnôt do PLC ... 343
FN 37: EXPORT ... 343

9.9 Prístupy do tabuliek s príkazmi SQL ... 344

Úvod ... 344
Transakcia ... 345
Programovanie príkazov SQL ... 347
Prehľad softvérových tlačidiel ... 347
SQL BIND ... 348
SQL SELECT ... 349
SQL FETCH ... 351
SQL UPDATE ... 352
SQL INSERT ... 352
SQL COMMIT ... 353
SQL ROLLBACK ... 353

9.10 Priame vkladanie vzorcov ... 354

Vloženie vzorca ... 354
Výpočtové pravidlá ... 356
Príklad zadávania ... 357

9.11 Parametre reťazca ... 358

Funkcie spracovania reťazcov ... 358
Priradiť parameter reťazca ... 359
Združiť parametre reťazca ... 359
Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca ... 360
Kopírovať časť reťazca z parametra reťazca ... 361
Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu ... 362
Kontrola parametra reťazca ... 363
Stanoviť dĺžku parametra reťazca ... 364
Porovnať abecedné poradie ... 365
Načítanie parametra stroja ... 366

9.12 Vopred obsadené parametre Q ... 369

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107 ... 369
Aktívny polomer nástroja: Q108 ... 369
Os nástroja: Q109 ... 369
Stav vretena: Q110 ... 370
Prívod chladiacej kvapaliny: Q111 ... 370
Faktor prekrytia: Q112 ... 370
Rozmerové údaje v programe: Q113 ... 370
Dĺžka nástroja: Q114 ... 370
Súradnice po snímaní počas chodu programu ... 371
Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty pri automatickom premeriavaní nástrojov sondou TT 130 ... 371
Natáčanie roviny obrábania pomocou uhlov obrobku: Riadením TNC vypočítané súradnice pre osi otáčania ... 371
Výsledky merania cyklov snímacieho systému Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov ... 372
Monitorovanie upnutia: Q601 ... 373

9.13 Príklady programovania ... 374

Príklad: Elipsa ... 374
Príklad: Vydutý (konkávny) valec zaobľovacou frézou ... 376
Príklad: Vypuklá (konvexná) guľa stopkovou frézou ... 378

10 Programovanie: prídavné funkcie....381

10.1 Zadávanie prídavných funkcií M a STOP....382

Základy....382

10.2 Prídavné funkcie na kontrolu chodu programu, pre vreteno a chladiacu kvapalinu....384

Prehľad....384

10.3 Prídavné funkcie na zadávanie súradníc....385

Programovanie súradníc vzťahujúcich sa na stroj: M91/M92....385

Nábeh na polohovanie v nenatočenom súradnicovom systéme pri natočenej rovine obrábania: M130....387

10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie....388

Obrábanie malých obrysových stupňov: M97....388

Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: M98....389

Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103....390

Posuv v milimetroch/jedno otočenie vretena: M136....391

Rýchlosti posuvu pri kruhových oblúkoch: M109/M110/M111....392

Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120....393

Prekryť polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu: M118....395

Odsun od obrysu v smere osi nástroja: M140....397

Potlačenie kontroly dotykovou sondou: M141....399

Vymazanie základného natočenia: M143....400

Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148....401

Zaoblenie rohov: M197....402

11 Programovanie: Špeciálne funkcie ... 403

11.1 Prehľad špeciálnych funkcií ... 404

Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT ... 404
Menu Predvoľby programu ... 405
Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov ... 405
Menu Definovať rôzne funkcie popisných dialógov ... 406

11.2 Dynamická kontrola kolízie (možnosť #40) ... 407

Funkcia ... 407
Grafické zobrazenie kolízneho telesa ... 408
Kontrola kolízie v ručných prevádzkových režimoch ... 410
Monitorovanie kolízie prevádzkových režimoch Priebeh programu ... 410
Aktivácia a deaktivácia monitorovania kolízie ... 412

11.3 Správa nosiča nástrojov ... 414

Základy ... 414
Uloženie predlôh nosičov nástrojov ... 414
Definovanie parametrov predlôh nosičov nástrojov ... 415
Priradenie nosičov nástrojov s definovanými parametrami ... 417

11.4 Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť #45) ... 418

Použitie ... 418
Definícia základných nastavení AFC ... 420
Vykonanie výukového rezu ... 422
Aktivovať/deaktivovať AFC ... 427
Súbor prevádzkového denníka ... 428
Monitorovanie zlomenia nástroja/opotrebovania nástroja ... 430
Monitorovanie zaťaženia vretena ... 430

11.5 Aktívne potlačenie chvenia ACC (možnosť #145) ... 431

Použitie ... 431
Aktivovanie/deaktivovanie ACC ... 432

11.6 Obrábanie s paralelnými osami U, V a W....433

Prehľad....433
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY....434
FUNCTION PARAXCOMP MOVE....434
Deaktivovať FUNCTION PARAXCOMP....435
FUNCTION PARAXMODE....436
Deaktivovať FUNCTION PARAXMODE....437
Príklad vŕtania s osou W....438

11.7 Funkcie súborov....439

Použitie....439
Definovanie operácií so súbormi....439

11.8 Definovanie transformácie súradníc....440

Prehľad....440
TRANS DATUM AXIS....440
TRANS DATUM TABLE....441
TRANS DATUM RESET....442

11.9 Vytvorenie textových súborov....443

Použitie....443
Otvorenie a zatvorenie textového súboru....443
Editovanie textov....444
Mazanie a opätovné vkladanie znakov, slov a riadkov....444
Úprava textových blokov....445
Vyhľadanie častí textu....446

11.10 Voľne definovateľné tabuľky....447

Základy....447
Vytvorenie voľne definovateľných tabuliek....447
Zmena formátu tabuľky....448
Prepínanie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom....450
FN 26: TABOPEN – Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku....450
FN 27: TABWRITE– Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky....451
FN 28: TABREAD – Načítať voľne definovateľnú tabuľku....452
Prispôsobenie formátu tabuľky....452

11.11 Kolísajúce otáčky FUNCTION S-PULSE 453

Programovanie kolísajúcich otáčok 453

Vynulovanie kolísajúcich otáčok 453

11.12 Čas zotrvania FUNCTION FEED DWELL 454

Programovať čas zotrvania 454

Reset času zotrvania 455

12 Programovanie: obrábanie vo viacerých osiach....457

12.1 Funkcie pre obrábanie vo viacerých osiach....458

12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8)....459

Úvod....459
Prehľad....460
Definovanie funkcie PLANE....461
Zobrazenie polohy....461
Vynulovanie funkcie PLANE....462
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL....463
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetového uhla: PLANE PROJECTED....465
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerovho uhla: PLANE EULER....466
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR....468
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS....470
Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIVE....472
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom uhla osi: PLANE AXIAL....473
Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE....475
Natočiť rovinu obrábania bez osí otáčania....480

12.3 Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine (možnosť #9)....481

Funkcia....481
Frézovanie sklonenou frézou inkrementálnym posuvom po osi otáčania....481
Frézovanie sklonenou frézou pomocou normálových vektorov....482

12.4 Prídavné funkcie pre osi otáčania....483

Posuv v mm/min. pri osiach otáčania A, B, C: M116 (možnosť #8)....483
Posuv osí otáčania po optimalizovanej dráhe: M126....484
Zobrazenie osi otáčania znížiť na hodnotu nižšiu ako 360°: M94....485
Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (možnosť #9)....486
Výber osí natočenia: M138....489
Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÉ/POŽADOVANÉ na konci bloku: M144 (možnosť #9)....490

12.5 FUNCTION TCPM (možnosť #9) ... 491

Funkcia ... 491
Definovanie FUNKCIE TCPM ... 491
Spôsob pôsobenia naprogramovaného posuvu ... 492
Interpretácia naprogramovaných súradníc osí otáčania ... 492
Spôsob interpolácie medzi začiatočnou a koncovou polohou ... 494
Zrušenie FUNKCIE TCPM ... 495

12.6 Trojdimenzionálna korekcia nástroja (možnosť #9) ... 496

Úvod ... 496
Definícia normovaného vektora ... 497
Povolené tvary nástrojov ... 498
Použitie iných nástrojov: Hodnoty delta ... 498
3D korekcia bez TCPM ... 498
Čelné frézovanie: 3D korekcia funkciou TCPM ... 499
Obvodové frézovanie: 3D korekcia polomeru funkciou TCPM a korekcia polomeru (RL/RR) ... 500

13 Programovanie: Správa paliet.....503

13.1 Správa paliet.....504

Použitie.....504
Výber tabuľky paliet.....506
Zatvorenie tabuľky paliet.....506
Vykonanie tabuľky paliet.....506

14 Programovanie: obrábanie sústružením ... 509

14.1 Obrábanie sústružením na frézach (možnosť #50) ... 510

Úvod ... 510

14.2 Základné funkcie (možnosť #50) ... 511

Prepínanie frézovanie/sústruženie ... 511
Grafické zobrazenie sústruženia ... 513
Programovanie otáčok ... 514
Rýchlosť posuvu ... 515

14.3 Funkcie nevyváženosti (možnosť #50) ... 516

Nevyváženosť v sústružení ... 516
Cyklus Meranie nevyváženosti ... 518

14.4 Nástroje pri sústružení (možnosť #50) ... 519

Vyvolanie nástroja ... 519
Korekcia nástroja v programe ... 520
Údaje nástroja ... 521
Korekcia polomeru reznej hrany SRK ... 526

14.5 Funkcie programu Sústruženie (možnosť #50) ... 527

Zápichy a odľahčovacie zápichy ... 527
Sledovanie polovýrobkov TURNDATA BLANK ... 533
Nastavené obrábanie ... 534

15 Ručná prevádzka a nastavenie ... 537

15.1 Zapnutie, vypnutie ... 538

Zapnutie ... 538
Vypnutie ... 540

15.2 Presúvanie osí stroja ... 541

Upozornenie ... 541
Presúvanie osí pomocou smerových tlačidiel osí ... 541
Presúvanie krokovým polohovaním ... 541
Presúvanie elektronickými ručnými kolieskami ... 542

15.3 Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M ... 552

Použitie ... 552
Zadávanie hodnôt ... 552
Zmeniť otáčky vretena a posuv ... 553
Aktivovanie obmedzenia posuvu ... 553

15.4 Voliteľná bezpečnostná koncepcia (funkčná bezpečnosť FS) ... 554

Všeobecné informácie ... 554
Vysvetlenia pojmov ... 555
Kontrola polôh osí ... 556
Aktivovanie obmedzenia posuvu ... 557
Prídavné zobrazenia stavu ... 557

15.5 Správa vzťažných bodov pomocou tabuľky predvolieb ... 558

Upozornenie ... 558
Uloženie vzťažných bodov do tabuľky Preset ... 559
Aktivujte vzťažný bod ... 565

15.6 Nastavenie vzťažného bodu bez snímacieho systému 3D ... 566

Upozornenie ... 566
Príprava ... 566
Nastavenie vzťažného bodu so stopkovou frézou ... 566
Využitie snímacích funkcií s mechanickými snímačmi alebo meracími indikátormi ... 567

15.7 Použitie 3D snímacieho systému ... 568

Prehľad ... 568
Funkcie v cykloch snímacieho systému ... 570
Výber cyklu snímacieho systému ... 572
Zaznamenávanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do protokolu ... 573
Zapísanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov ... 574
Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb ... 575

15.8 Kalibrácia 3D snímacieho systému ... 576

Úvod ... 576
Kalibrovanie účinnej dĺžky ... 577
Kalibrácia účinného polomeru a vyrovnanie presadenia stredu snímacieho systému ... 578
Zobrazenie kalibračných hodnôt ... 582

15.9 Kompenzácia šikmej polohy obrobku 3D snímacím systémom ... 583

Úvod ... 583
Určenie základného natočenia ... 584
Uloženie základného natočenia do tabuľky Preset ... 584
Otáčaním stola vyrovnajte šikmú polohu obrobku ... 585
Zobrazenie základného natočenia ... 585
Zrušenie základného natočenia ... 585
Meranie 3D základného natočenia ... 586

15.10 Nastavenie vzťažného bodu so snímacím systémom 3D ... 588

Prehľad ... 588
Nastavenie vzťažného bodu na ľubovoľnej osi ... 588
Roh ako vzťažný bod ... 589
Stred kruhu ako vzťažný bod ... 590
Stredová os ako vzťažný bod ... 593
Premerať obrobky 3D snímacím systémom ... 594

15.11 Natočenie roviny obrábania (možnosť #8)) ... 597

Použitie, spôsob činnosti ... 597
Nabehnutie do referenčných bodov pri natočených osiach ... 599
Indikácia polohy v natočenom systéme ... 599
Obmedzenia pri natočení roviny obrábania ... 599
Aktivovanie ručného natočenia ... 600
Nastavenie smeru osi nástroja ako aktívneho smeru obrábania ... 601
Nastavenie vzťažného bodu v natočenom systéme ... 602

15.12 Monitorovanie upnutia pomocou kamery VSC (možnosť č. 136) 603

Základy 603
Prehľad 604
Vytvoriť obraz Live 605
Spravovanie údajov z monitorovania 606
Konfigurácia 608
Výsledok vyhodnotenia obrázka 609

16 Polohovanie s ručným zadávaním.....611

16.1 Programovanie a vykonanie jednoduchých obrábaní.....612

Použitie polohovania s ručným zadávaním.....612

Uložte alebo vymažte programy s $MDI.....615

17 Testovanie a vykonávanie programu....617

17.1 Grafiky....618

Použitie.... 618
Rýchlosť Nastavenie testu programu....619
Prehľad: náhľady.... 620
3D zobrazenie....621
Pôdorys....624
Zobrazenie v 3 rovinách....624
Opakovanie grafickej simulácie....626
Zobraziť nástroj....626
Zistenie času obrábania.... 627

17.2 Zobrazenie polovýrobku v pracovnom priestore....628

Použitie.... 628

17.3 Funkcie na zobrazovanie programu....629

Prehľad....629

17.4 Test programu....630

Použitie.... 630

17.5 Chod programu....633

Použitie.... 633
Vykonanie obrábacieho programu....633
Prerušenie obrábania.... 634
Presúvanie osí stroja počas prerušenia....636
Pokračovanie v chode programu po prerušení....637
Odsunutie po výpadku prúdu.... 638
Ľubovoľný vstup do programu (prechod na blok)....641
Opätovný nábeh na obrys....643

17.6 Automatické spustenie programu.... 644

Použitie.... 644

17.7 Preskočenie blokov....645

Použitie.... 645
Vloženie znaku „/“....645
Vymazanie znaku „/“....645

17.8 Voliteľné zastavenie vykonávania programu.....646

Použitie..... 646

18 Funkcie MOD 647

18.1 Funkcia MOD 648

Výber funkcie MOD 648
Zmena nastavení 648
Zatvorenie funkcií MOD 648
Prehľad funkcií MOD 649

18.2 Nastavenia grafiky 650

18.3 Nastavenia stroja 651

Externý prístup 651
Zadať medze posuvu 653
Prevádzkový súbor nástroja 653
Výber kinematiky 654

18.4 Nastavenia systému 655

Nastaviť systémový čas 655

18.5 Výber zobrazenia polohy 656

Použitie 656

18.6 Merná sústava Výber 657

Použitie 657

18.7 Zobrazenie prevádzkových časov 657

Použitie 657

18.8 Čísla softvéru 658

Použitie 658

18.9 Vloženie číselných kódov 658

Použitie 658

18.10 Nastavenie dátových rozhraní ... 659

Sériové rozhranie na TNC 640 ... 659
Použitie ... 659
Zriadiť rozhranie RS-232 ... 659
Nastavenie PRENOSOVEJ RÝCHLOSTI (baudRate č. 106701) ... 659
Nastavenie protokolu (protocol, č. 106702) ... 660
Nastavenie dátových bitov (dataBits, č. 106703) ... 660
Kontrola parity (parity, č. 106704) ... 660
Nastavenie koncových bitov (stopBits, č. 106705) ... 660
Nastavenie nadviazania spojenia (flowControl, č. 106706) ... 661
Systém súborov na používanie súborov (fileSystem, č. 106707) ... 661
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar, č. 106708) ... 661
Stav vedenia RTS (rtsLow, č. 106709) ... 661
Zadefinovanie reakcie na prijatie ETX (noEotAfterEtx, č. 106710) ... 662
Nastavenia na zabezpečenie prenosu údajov prostredníctvom počítačového softvéru TNCserver ... 662
Vyberte prevádzkový režim externého zariadenia (fileSystem) ... 663
Softvér na prenos údajov ... 663

18.11 Ethernetové rozhranie ... 665

Úvod ... 665
Možnosti pripojenia ... 665
Konfigurácia TNC ... 665

18.12 Brána Firewall ... 671

Použitie ... 671

18.13 Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS ... 674

Použitie ... 674
Priradiť ručné koliesko istému úchytu ručného kolieska ... 674
Nastavenie rádiového kanála ... 675
Nastavenie vysielacieho výkonu ... 675
Štatistika ... 676

18.14 Vloženie konfigurácie stroja ... 677

Použitie ... 677

19 Tabuľky a prehľady ... 679

19.1 Používateľské parametre špecifické pre stroj ... 680

Použitie ... 680

19.2 Obsadenie konektorov a pripojovacie káble pre dátové rozhrania ... 692

Rozhranie V.24/RS-232-C na prístrojoch HEIDENHAIN ... 692
Cudzie prístroje ... 694
Ethernetové rozhranie zásuvka RJ45 ... 694

19.3 Technické informácie ... 695

19.4 Prehľadné tabuľky ... 703

Obrábacie cykly ... 703
Prídavné funkcie ... 705

19.5 Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530 ... 707

Porovnanie: technické údaje ... 707
Porovnanie: dátové rozhrania ... 707
Porovnanie: príslušenstvo ... 708
Porovnanie: počítačový softvér ... 708
Porovnanie: špecifické funkcie stroja ... 709
Porovnanie: Používateľské funkcie ... 709
Porovnanie: cykly ... 716
Porovnanie: Prídavné funkcie ... 719
Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručný režim a Elektrické ručné koliesko ... 722
Porovnanie: cykly snímacieho systému na automatickú kontrolu obrobku ... 723
Porovnanie: rozdiely pri programovaní ... 724
Porovnanie: rozdiely v teste programu, funkčnosti ... 729
Porovnanie: rozdiely v teste programu, ovládaní ... 729
Porovnanie: rozdiely v ručnom režime, funkčnosť ... 729
Porovnanie: rozdiely v ručnom režime, ovládanie ... 731
Porovnanie: rozdiely pri spracovaní, ovládanie ... 731
Porovnanie: rozdiely pri spracovaní, pojazdové pohyby ... 732
Porovnanie: rozdiely v režime MDI ... 736
Porovnanie: rozdiely v programovacom mieste ... 737

1

Prvé operácie s TNC 640

1.1 Prehľad

Táto kapitola má pomôcť začiatočníkom pri práci so systémom TNC, aby rýchlo spoznali najdôležitejšie postupy obsluhy systému TNC. Bližšie informácie k danej téme nájdete v príslušnom popise, na ktorý sa vždy odkazuje v texte.

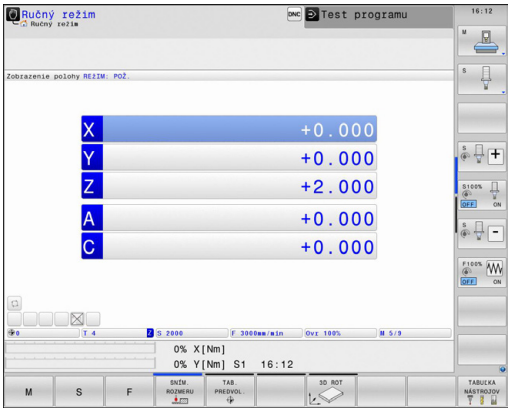
V tejto kapitole nájdete informácie o nasledujúcich témach:

- Zapnutie stroja
- Programovanie prvého dielu
- Grafické testovanie prvého dielu
- Nastavenie nástrojov
- Nastavenie obrobku
- Spracovanie prvého programu

1.2 Zapnutie stroja

Potvrdenie výpadku prúdu a nábeh do referenčných bodov

Zapnutie a nábeh do referenčných bodov sú funkcie závislé od stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



- Zapnite prívod napätia pre TNC a stroj: TNC spustí operačný systém. Tento proces môže trvať niekoľko minút. TNC potom zobrazí v hlavičke obrazovky dialógové okno prerušenia prúdu.

CE

- Stlačte tlačidlo **CE**: TNC preloží program PLC.

I

- Zapnite riadiace napätie: TNC preskúša funkciu núdzového vypnutia a prejde do režimu nábehu do referenčného bodu.

- Prebehnutie referenčných bodov vykonajte vo vopred definovanom poradí: pre každú os stlačte tlačidlo **ŠTART NC**. Ak máte na svojom stroji absolútne meracie zariadenia dĺžok a uhlov, nábeh do referenčných bodov sa nevykoná

TNC je teraz pripravené na prevádzku a nachádza sa v prevádzkovom režime **Ručný režim**.

Detailné informácie k tejto téme

- Nábeh do referenčných bodov
  Ďalšie informácie: Zapnutie, Strana 538
- Prevádzkové režimy
  Ďalšie informácie: Programovanie, Strana 82

1.3 Programovanie prvého dielu

Výber správneho prevádzkového režimu

Programy môžete vytvárať výhradne v prevádzkovom režime Programovanie:

- Stlačte tlačidlo prevádzkového režimu: TNC sa prepne do prevádzkového režimu **Programovať**

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy
  Ďalšie informácie: Programovanie, Strana 82

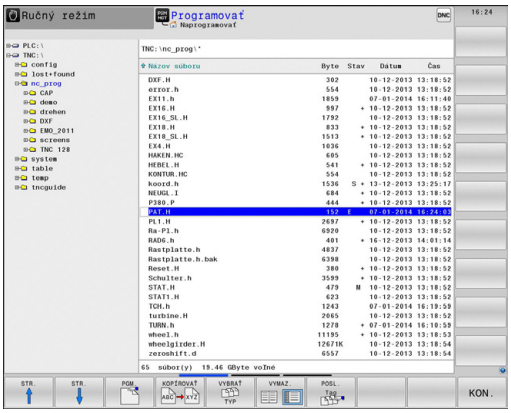
Najdôležitejšie ovládacie prvky TNC

Tlačidlo	Funkcie na vedenie dialógu
ENT	Potvrdenie zadania a aktivovanie nasledujúcej dialógovej otázky
NO ENT	Preskočenie dialógovej otázky
END	Predčasné ukončenie dialógu
DEL	Prerušenie dialógu, odmietnutie zadania
	Softvérové tlačidlá na obrazovke, pomocou ktorých v závislosti od aktívneho prevádzkového stavu volíte funkcie

Detailné informácie k tejto téme

- Vytváranie a úprava programov
  Ďalšie informácie: Editovanie programu, Strana 117
- Prehľad tlačidiel
  Ďalšie informácie: Ovládacie prvky TNC, Strana 2

Otvorenie nového programu/správa súborov



PGM MGT

- Stlačte tlačidlo **PGM MGT**: TNC otvorí Správu súborov. Správa súborov TNC je zostavená podobne ako správa súborov v osobnom počítači pomocou programu Windows Prieskumník. Správa súborov slúži na správu údajov v internej pamäti TNC.
- Tlačidlami so šípkami vyberte adresár, v ktorom chcete vytvoriť nový súbor.
- Vložte ľubovoľný názov súboru s príponou **.H**.

ENT

- Vstup potvrďte tlačidlom **ENT**: TNC zobrazí výzvu na zadanie mernej jednotky nového programu.

MM

- Vyberte mernú jednotku: stlačte softvérové tlačidlo **MM** alebo **INCH**.

TNC vytvára prvý a posledný blok programu automaticky. Tieto bloky nemôžete dodatočne zmeniť.

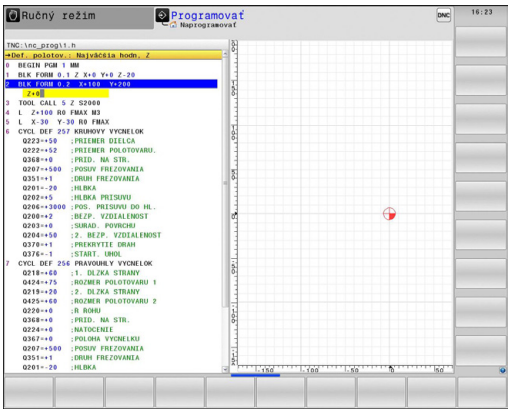
Detailné informácie k tejto téme

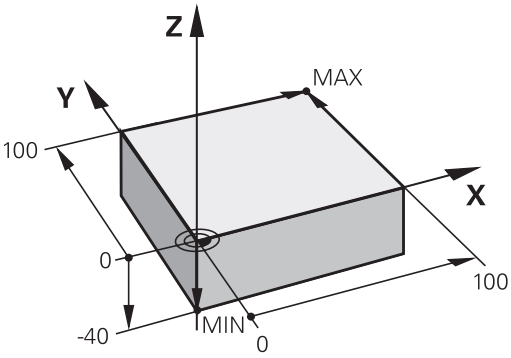
- Správa súborov
  Ďalšie informácie: Práca so správou súborov, Strana 125
- Vytvorenie nového programu
  Ďalšie informácie: Otvorenie a vkladanie programov, Strana 109

Definícia polovýrobku

Po otvorení nového programu môžete definovať polovýrobok. Kváder definujte napríklad zadaním bodu MIN a MAX, vždy vzhľadom na zvolený vzťažný bod.

Po výbere želanej formy polovýrobku softvérovým tlačidlom aktivuje TNC automaticky definíciu polovýrobku a zobrazí výzvu na zadanie potrebných údajov polovýrobku:





- **Rovina obrábania v grafike: XY?**: Zadajte aktívnu os vretena. Z je uložené ako prednastavenie, s tlačidlom **ENT** prevezmite
- **Definícia polovýrobku: minimum X**: Vložte najmenšiu súradnicu X polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 0, vstup potvrďte tlačidlom **ENT**
- **Definícia polovýrobku: minimum Y**: Vložte najmenšiu súradnicu Y polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, z. B. 0, vstup potvrďte tlačidlom **ENT**
- **Definícia polovýrobku: minimum Z**: Vložte najmenšiu súradnicu Z polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. -40, vstup potvrďte tlačidlom **ENT**
- **Definícia polovýrobku: maximum X**: Vložte najväčšiu súradnicu X polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 100, vstup potvrďte tlačidlom **ENT**
- **Definícia polovýrobku: maximum Y**: Vložte najväčšiu súradnicu Y polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 100, vstup potvrďte tlačidlom **ENT**
- **Definícia polovýrobku: maximum Z**: Vložte najväčšiu súradnicu Z polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 0, vstup potvrďte tlačidlom **ENT**: TNC ukončí dialóg

Príklady blokov NC

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

Detailné informácie k tejto téme

- Definícia polovýrobku
  Ďalšie informácie: Otvorenie nového obrábacieho programu, Strana 113

Štruktúra programu

Obrábacie programy by mali byť, podľa možnosti, vždy zostavené rovnako. Zvyšuje sa tým prehľadnosť, urýchľuje programovanie a redukujú zdroje chýb.

Odporúčaná štruktúra programu pri jednoduchých, konvenčných obrábaniach obrysov

1 Vyvolanie nástroja, definovanie osi nástroja
2 Odsunutie nástroja
3 V rovine obrábania predpolohujte do blízkosti začiatočného bodu obrysu
4 V osi nástroja predpolohujte nad obrobok alebo hneď na hĺbku, v prípade potreby zapnite vreteno/chladiacu kvapalinu
5 Nábeh na obrys
6 Obrobenie obrysu
7 Opustenie obrysu
8 Odsunutie nástroja, ukončenie programu

Detailné informácie k tejto téme

- Programovanie obrysu
  Ďalšie informácie: Programovanie pohybu nástroja na obrábanie, Strana 220

Štruktúra programu programovania obrysu

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

Odporúčaná štruktúra programu pri jednoduchých programoch cyklov

1 Vyvolanie nástroja, definovanie osi nástroja
2 Odsunutie nástroja
3 Definícia polôh obrábania
4 Definícia obrábacieho cyklu
5 Vyvolanie cyklu, zapnutie vretena/chladiacej kvapaliny
6 Odsunutie nástroja, ukončenie programu

Detailné informácie k tejto téme

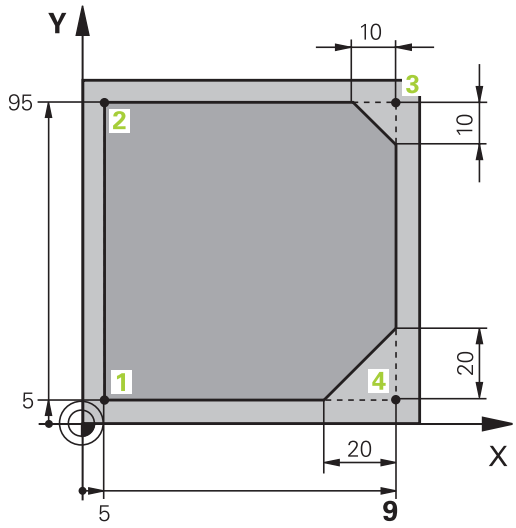
- Programovanie cyklov
  Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov,

Štruktúra programu programovania cyklov

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

Programovanie jednoduchého obrysu

Obrys zobrazený vpravo sa má raz ofrézovať na hĺbku 5 mm. Definíciu polovýrobku ste už vytvorili. Potom, ako prostredníctvom funkčného tlačidla otvoríte dialóg, zadajte v hlavičke obrazovky všetky údaje vyžadované systémom TNC.



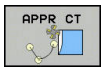
TOOL CALL
- Vyvolanie nástroja: Zadajte údaje nástroja. Vstup vždy potvrďte tlačidlom **ENT**, nezabudnite na os nástroja **Z**

L
- Odsunutie nástroja: stlačte oranžové osové tlačidlo **Z** a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má vykonať nábeh, napr. 250. Potvrďte tlačidlom **ENT**.
- **Korekciu polomeru: RL/RR/žiadna kor.?** potvrďte tlačidlom **ENT**: neaktivovať žiadnu korekciu polomeru
- **Posuv F=?** potvrďte tlačidlom **ENT**: presúvanie rýchloposuvom (**FMAX**)
- Zadajte hodnotu **Prídavná funkcia M?** a potvrďte tlačidlom **END**: TNC uloží vložený blok posuvu.

L
- Predpolohovanie nástroja v rovine obrábania: Stlačte oranžové osové tlačidlo **X** a vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. -20
- Stlačte oranžové osové tlačidlo **Y** a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má vykonať nábeh, napr. -20. Potvrďte tlačidlom **ENT**.
- **Korekciu polomeru: RL/RR/žiadna kor.?** potvrďte tlačidlom **ENT**: neaktivovať žiadnu korekciu polomeru
- **Posuv F=?** potvrďte tlačidlom **ENT**: presúvanie rýchloposuvom (**FMAX**)
- **Prídavnú funkciu M?** potvrďte tlačidlom **END**: TNC uloží vložený blok posuvu.

L
- Posuv nástroja do hĺbky: stlačte oranžové osové tlačidlo **Z** a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má vykonať nábeh, napr. -5. Potvrďte tlačidlom **ENT**.
- **Korekciu polomeru: RL/RR/žiadna kor.?** potvrďte tlačidlom **ENT**: neaktivovať žiadnu korekciu polomeru
- **Posuv F = ?** Zadajte polohovací posuv, napr. 3 000 mm/min., vstup potvrďte tlačidlom **ENT**.
- **Prídavná funkcia M?** Zapnite vreteno a chladiacu kvapalinu, napr. **M13**, potvrďte tlačidlom **END**: TNC uloží vložený blok posuvu.

APPR DEP
- Nábeh na obrys: Stlačte tlačidlo **APPR DEP**: TNC zobrazí lištu softvérových tlačidiel s nábehovými a odsunovými funkciami.



- Zvoľte nábehovú funkciu **APPR CT**: Zadajte súradnice začiatočného bodu obrysu 1 na osi X a Y, napr. 5/5, potvrďte tlačidlom **ENT**.
- **Stredový uhol?** Zadajte uhol nábehu, napr. 90°, potvrďte tlačidlom **ENT**.
- **Polomer kruhu?** Zadajte polomer nábehu, napr. 8 mm/min., potvrďte tlačidlom **ENT**.
- **Korekciu polomeru: RL/RR/žiadna kor.?** potvrďte softvérovým tlačidlom **RL**: korekciu polomeru aktivujte naľavo od naprogramovanej korekcie.
- **Posuv F = ?** Vložte obrábací posuv, napr. 700 mm/min. a vstup uložte tlačidlom **END**.

- Obrábanie obrysu, nábeh do bodu obrysu 2: postačí zadanie meniacich sa informácií, zadajte teda súradnicu Y 95 a pomocou tlačidla **END** uložte zadania.

- Nábeh do bodu obrysu 3: Zadajte súradnicu X 95 a tlačidlom **END** uložte zadania

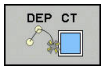
- Definícia skosenia v bode obrysu 3: Zadajte šírku skosenia 10 mm, uložte tlačidlom **END**

- Nábeh do bodu obrysu 4: Zadajte súradnicu Y 5 a tlačidlom **END** uložte zadania

- Definícia skosenia v bode obrysu 4: Zadajte šírku skosenia 20 mm, uložte tlačidlom **END**

- Nábeh do bodu obrysu 1: Zadajte súradnicu X 5 a tlačidlom **END** uložte zadania

- Opustenie obrysu



- Zvolenie odsunovej funkcie **DEP CT**
- **Stredový uhol?** Zadajte uhol odsunu, napr. 90°, potvrďte tlačidlom **ENT**.
- **Polomer kruhu?** Vložte polomer odsunu, napr. 8 mm/min., vstup potvrďte tlačidlom **ENT**.
- **Posuv F = ?** Vložte polohovací posuv, napr. 3 000 mm/min., vstup uložte tlačidlom **ENT**
- **Prídavná funkcia M?** Vypnite chladiacu kvapalinu, napr. **M9**, potvrďte tlačidlom **END**: TNC uloží vložený blok posuvu.

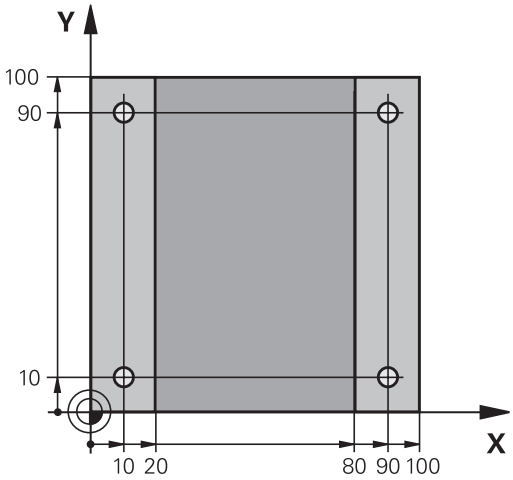
- Odsunutie nástroja: stlačte oranžové osové tlačidlo **Z** a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má vykonať nábeh, napr. 250. Potvrďte tlačidlom **ENT**.
- **Korekciu polomeru: RL/RR/žiadna kor.?** potvrďte tlačidlom **ENT**: neaktivovať žiadnu korekciu polomeru
- **Posuv F=?** potvrďte tlačidlom **ENT**: presúvanie rýchloposuvom (**FMAX**)
- **PRÍDAVNÁ FUNKCIA M?** Zadajte **M2** na ukončenie programu a potvrďte tlačidlom **END**: TNC uloží vložený blok posuvu.

Detailné informácie k tejto téme

- **Úplný príklad s blokmi NC**
  Ďalšie informácie: Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky, Strana 243
- Vytvorenie nového programu
  Ďalšie informácie: Otvorenie a vkladanie programov, Strana 109
- Nábeh na obrysy/odsun z obrysov
  Ďalšie informácie: Nábeh na obrys a opustenie obrysu, Strana 224
- Programovanie obrysov
  Ďalšie informácie: Prehľad dráhových funkcií, Strana 234
- Programovateľné druhy posuvov
  Ďalšie informácie: Možné vstupy pre posuv, Strana 115
- Korekcia polomeru nástroja
  Ďalšie informácie: Korekcia polomeru nástroja , Strana 204
- Prídavné funkcie M
  Ďalšie informácie: Prídavné funkcie na kontrolu chodu programu, pre vreteno a chladiacu kvapalinu , Strana 384

Vytvorenie programu cyklov

Otvory zobrazené na obrázku vpravo (Hĺbka 20 mm) sa majú vyhotoviť štandardným cyklom vŕtania. Definíciu polovýrobku ste už vytvorili.



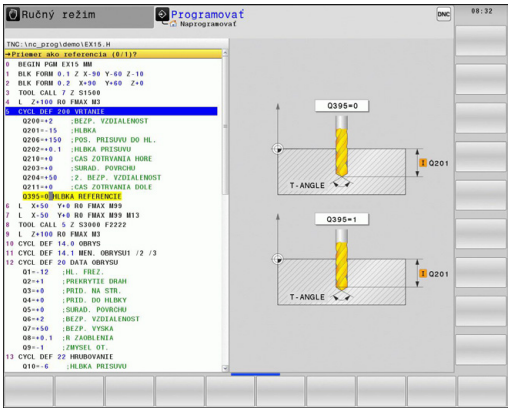
TOOL CALL
- Vyvolanie nástroja: Zadajte údaje nástroja. Vstup vždy potvrďte tlačidlom **ENT**, nezabudnite na os nástroja

L
- Odsunutie nástroja: Stlačte oranžové osové tlačidlo **Z** a vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. 250. Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- **Korekciu polomeru: RL/RR/žiadna kor.?** potvrďte tlačidlom **ENT**: neaktivovať korekciu polomeru.
- **Posuv F=?** potvrďte tlačidlom **ENT**: Presúvajte rýchloposuvom (**FMAX**)
- **Prídavná funkcia M?**, potvrďte tlačidlom **END**: TNC uloží vložený blok posuvu.

CYCL DEF
- Vyvolanie menu cyklov

VŔTANIE/ ZÁVIT
- Zobrazenie cyklov vŕtania

200
- Zvolenie štandardného cyklu vŕtania 200: TNC spustí dialóg na definíciu cyklu. Krok za krokom zadajte parametre požadované systémom TNC, zadanie zakaždým potvrďte tlačidlom **ENT**. TNC zobrazuje dodatočne v pravej obrazovke grafiku, v ktorej je zobrazený príslušný parameter cyklu



SPEC FCT
- Vyvolanie menu pre špeciálne funkcie

OBRYS/- BOD OPRAC.
- Zobrazenie funkcií na spracovanie bodov

PATTERN DEF
- Voľba definície vzoru

BOD
- Voľba bodového zadania: Zadajte súradnice 4 bodov, zakaždým potvrďte s tlačidlom **ENT**. Po zadaní štvrtého bodu uložte blok pomocou tlačidla **END**.

CYCL CALL
- Zobrazenie menu na definíciu vyvolania cyklu

CYCLE CALL PAT
- Vykonanie cyklu vŕtania na definovanom vzore:
- **Posuv F=?** potvrďte tlačidlom **ENT**: Presúvajte rýchloposuvom (**FMAX**)
- **Prídavná funkcia M?** Zapnite vreteno a chladiacu kvapalinu, napr. **M13**, potvrďte tlačidlom **END**: TNC uloží vložený blok posuvu

- Zadajte Odsunutie nástroja: Stlačte oranžové osové tlačidlo **Z** a vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. 250. Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- **Korekcia polomeru: RL/RR/žiadna kor.?** potvrďte tlačidlom **ENT**: Neaktivovať korekciu polomeru.
- **Posuv F=?** potvrďte tlačidlom **ENT**: Presúvajte rýchloposuvom (**FMAX**)
- **Prídavná funkcia M?** Zadajte **M2** pre koniec programu a vstup potvrďte tlačidlom **END**: TNC uloží zadaný blok posuvu.

Príklady blokov NC

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Definícia polôh obrábania
6 CYCL DEF 200 VŘTAŤ	Definovanie cyklu
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-20 ;HLBKA	
Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q202=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=-10 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q211=0.2 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q395=0 ;HLBKA REFERENCIE	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Vreteno a chladiaca kvapalina zap., vyvolanie cyklu
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
9 END PGM C200 MM	

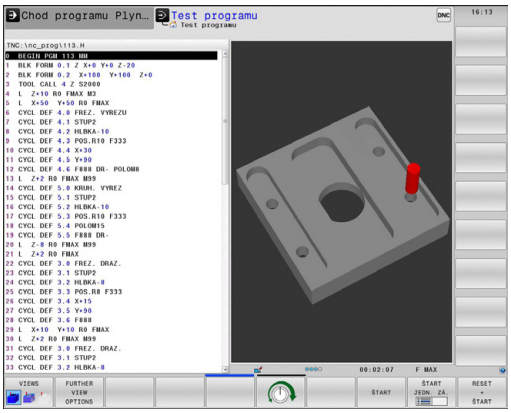
Detailné informácie k tejto téme

- Vytvorenie nového programu
  Ďalšie informácie: Otvorenie a vkladanie programov, Strana 109
- Programovanie cyklov
  Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov,

1.4 Grafické testovanie prvého dielu

Výber správneho prevádzkového režimu

Programy môžete testovať v prevádzkovom režime **Test programu**:



- Stlačte tlačidlo prevádzkového režimu: TNC prejde do prevádzkového režimu **Test programu**

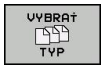
Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy TNC
  Ďalšie informácie: Prevádzkové režimy, Strana 81
- Testovanie programov
  Ďalšie informácie: Test programu, Strana 630

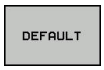
Voľba tabuľky nástrojov pre Test programu

Ak ste zatiaľ v prevádzkovom režime **Test programu** neaktivovali žiadnu tabuľku nástrojov, budete musieť vykonať tento krok.

- Stlačte tlačidlo **PGM MGT**: TNC otvorí Správu súborov



- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP**: TNC zobrazí ponuku softvérových tlačidiel na výber typu súboru, ktorý chcete zobraziť.



- Stlačte softvérové tlačidlo **DEFAULT**: TNC zobrazí všetky uložené súbory v pravom okne.

- Presunutie kurzora doľava na adresáre

- Presunutie kurzora na adresár **TNC:\table**

- Presunutie kurzora doprava na súbory

- Presunutie kurzora na súbor TOOL.T (aktívna tabuľka nástrojov), prevzatie tlačidlom **ENT**: TOOL.T nadobudne stav **S**, a tým je aktívny pre Test programu.

- Stlačte tlačidlo **END**: Opustenie správy súborov

Detailné informácie k tejto téme

- Správa nástrojov
  Ďalšie informácie: Vloženie údajov o nástroji do tabuľky, Strana 184
- Testovanie programov
  Ďalšie informácie: Test programu, Strana 630

Vyberte program, ktorý chcete testovať

- Stlačte tlačidlo **PGM MGT**: TNC otvorí Správu súborov

- Stlačte softvérové tlačidlo **POSL. TAG**: TNC otvorí prekrývacie okno s poslednými vybranými súbormi.
- Pomocou tlačidiel so šípkami zvoľte program, ktorý chcete testovať, prevezmite tlačidlom **ENT**.

Detailné informácie k tejto téme

- Výber programu
  Ďalšie informácie: Práca so správou súborov, Strana 125

Výber rozdelenia obrazovky a náhľadu

- Stlačte tlačidlo výberu rozdelenia obrazovky: TNC zobrazí na lište softvérových tlačidiel všetky dostupné alternatívy.

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAM + GRAFIKA**: TNC zobrazí v ľavej polovici obrazovky program, v pravej polovici obrazovky polovýrobok.

TNC ponúka nasledujúce náhľady:

Softvérové tlačidlá	Funkcia
	Objemový náhľad
	Objemový náhľad a dráhy nástrojov
	Dráhy nástrojov

Detailné informácie k tejto téme

- Grafické funkcie
  Ďalšie informácie: Grafiky , Strana 618
- Vykonanie testu programu
  Ďalšie informácie: Test programu, Strana 630

Spustenie testu programu

- Stlačte softvérové tlačidlo **RESET + ŠTART**: TNC simuluje aktívny program, až k naprogramovanému prerušeniu alebo až po koniec programu
- Zatiaľ čo simulácia prebieha, môžete softvérovými tlačidlami meniť náhľady

- Stlačte softvérové tlačidlo **STOP**: TNC preruší test programu

- Stlačte softvérové tlačidlo **ŠTART**: TNC potom pokračuje po prerušení v teste programu

Detailné informácie k tejto téme

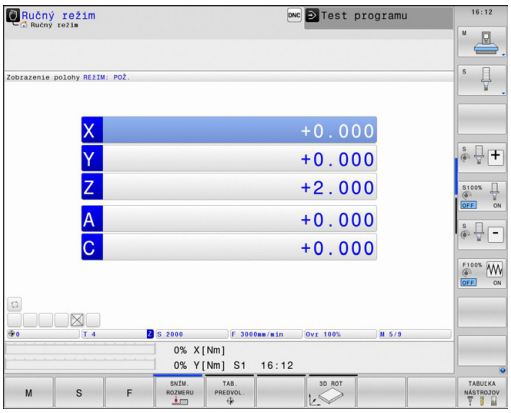
- Vykonanie testu programu
  Ďalšie informácie: Test programu, Strana 630
- Grafické funkcie
  Ďalšie informácie: Grafiky , Strana 618
- Nastavenie rýchlosti simulácie
  Ďalšie informácie: Rýchlosť Nastavenie testu programu, Strana 619

1.5 Nastavenie nástrojov

Výber správneho prevádzkového režimu

Nástroje nastavíte v prevádzkovom režime **Ručná prevádzka**:

- Stlačte tlačidlo prevádzkového režimu: TNC prejde do prevádzkového režimu **Ručná prevádzka**.**Ručný režim**



Detailné informácie k tejto téme

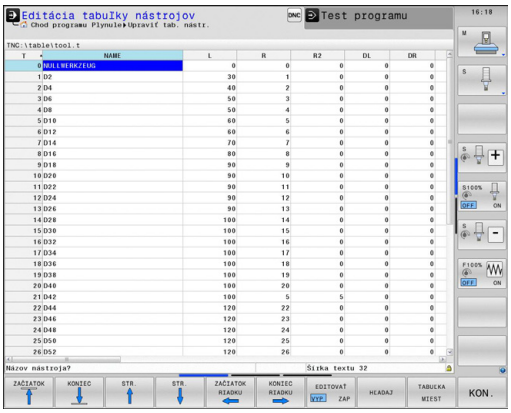
- Prevádzkové režimy TNC
  Ďalšie informácie: Prevádzkové režimy, Strana 81

Príprava a meranie nástrojov

- Potrebné nástroje upnite do príslušných držiakov nástrojov.
- Pri meraní s externým prednastavovacím prístrojom nástrojov: Zmerajte nástroje, poznačte si dĺžku a polomer alebo ich priamo s prenosovým programom preneste do stroja
- Pri meraní na stroji: nástroje uložte do meniča nástrojov
  Ďalšie informácie: Tabuľka miest TOOL_P.TCH, Strana 73

Tabuľka nástrojov TOOL.T

V tabuľke nástrojov TOOL.T (uložená v **TNC:\table**) uložte údaje nástroja, ako sú dĺžka a polomer, ale aj ďalšie informácie špecifické pre nástroj, ktoré TNC potrebuje na vykonanie najrozličnejších funkcií.



Na zadanie údajov nástrojov do tabuľky nástrojov TOOL.T postupujte nasledovne:

- Zobrazenie tabuľky nástrojov: TNC zobrazuje tabuľku nástrojov v tabuľkovom zobrazení

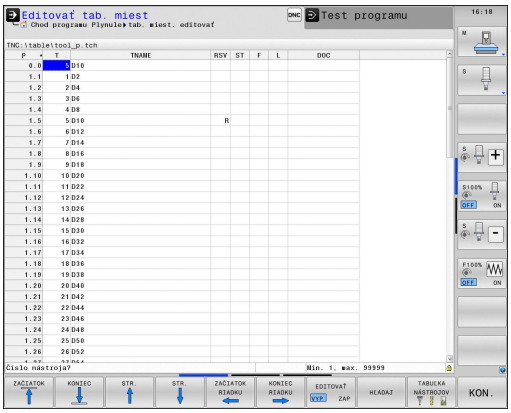
- Zmena tabuľky nástrojov: softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ** uveďte do polohy **ZAP**.
- Pomocou tlačidiel so šípkami nadol alebo nahor vyberte číslo nástroja, ktoré chcete zmeniť
- Pomocou tlačidiel so šípkami vľavo alebo vpravo vyberte údaje nástroja, ktoré chcete zmeniť
- Zatvorenie tabuľky nástrojov: stlačte tlačidlo **END**.

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy TNC
  Ďalšie informácie: Prevádzkové režimy, Strana 81
- Práca s tabuľkou nástrojov
  Ďalšie informácie: Vloženie údajov o nástroji do tabuľky, Strana 184

Tabuľka miest TOOL_P.TCH

Spôsob používania tabuľky miest závisí od daného stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



V tabuľke miest TOOL_P.TCH (uložená v adresári **TNC:\table**) definujte, aké nástroje sú osadené vo vašom zásobníku nástrojov.

Na zadanie údajov do tabuľky miest TOOL_P.TCH postupujte nasledovne:

- Zobrazenie tabuľky nástrojov: TNC zobrazuje tabuľku nástrojov v tabuľkovom zobrazení

- Zobrazenie tabuľky miest: TNC zobrazuje tabuľku miest v tabuľkovom zobrazení.
- Zmena tabuľky miest: softvérové tlačidlo **UPRAVIŤ** uveďte do polohy **ZAP**.
- Pomocou tlačidiel so šípkami nadol alebo nahor vyberte číslo miesta, ktoré chcete zmeniť.
- Pomocou tlačidiel so šípkami vpravo alebo vľavo vyberte údaje, ktoré chcete zmeniť
- Zatvorenie tabuľky miest: stlačte tlačidlo **END**.

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy TNC
  Ďalšie informácie: Prevádzkové režimy, Strana 81
- Práca s tabuľkou miest
  Ďalšie informácie: Tabuľka miest pre menič nástrojov, Strana 193

1.6 Nastavenie obrobku

Výber správneho prevádzkového režimu

Obrobky nastavte v prevádzkovom režime **Ručný režim** alebo **Elektrické ručné koliesko**

- Stlačte tlačidlo prevádzkového režimu: TNC prejde do prevádzkového režimu **Ručná prevádzka**.**Ručný režim**

Detailné informácie k tejto téme

- Režim prevádzky **Ručný režim**
  Ďalšie informácie: Presúvanie osí stroja, Strana 541

Upnutie obrobku

Upnite obrobok pomocou upínacieho prípravku na stole stroja. Ak máte na vašom stroji k dispozícii 3D snímací systém, potom nie je potrebné vykonať osovo paralelné vyrovnanie obrobku.

Ak nemáte k dispozícii žiadny 3D snímací systém, potom musíte obrobok vyrovnať tak, aby bol upnutý paralelne k osiam stroja.

Detailné informácie k tejto téme

- Vloženie vzťažných bodov pomocou 3D snímacieho systému
  Ďalšie informácie: Nastavenie vzťažného bodu so snímacím systémom 3D , Strana 588
- Vloženie vzťažných bodov bez 3D snímacieho systému
  Ďalšie informácie: Nastavenie vzťažného bodu bez snímacieho systému 3D, Strana 566

Vloženie vzťažného bodu pomocou 3D snímacieho systému

- Zamenenie 3D snímacieho systému: V prevádzkovom režime **Ručné polohovanie** vykonajte blok **TOOL CALL** so zadaním osi nástroja a následne opäť zvoľte prevádzkový režim **Ručná prevádzka**.

- Výber snímacích funkcií: TNC zobrazí na lište softvérových tlačidiel dostupné funkcie.

- Vzťažný bod vložte napr. na roh obrobku
- Snímací systém umiestnite do blízkosti prvého snímacieho bodu prvej hrany obrobku.
- Softvérovým tlačidlom zvoľte smer snímania
- Stlačte tlačidlo **ŠTART NC**: snímací systém sa presúva definovaným smerom, až kým sa nedotkne obrobku, a následne sa automaticky presunie späť na začiatočný bod.
- Snímací systém predpolohujte smerovými tlačidlami osí do blízkosti druhého snímacieho bodu prvej hrany obrobku.
- Stlačte Štart NC: Snímací systém sa presúva definovaným smerom, až kým sa nedotkne obrobku a následne sa automaticky presunie späť na začiatočný bod
- Snímací systém predpolohujte smerovými tlačidlami osí do blízkosti prvého snímacieho bodu druhej hrany obrobku.
- Softvérovým tlačidlom zvoľte smer snímania
- Stlačte Štart NC: Snímací systém sa presúva definovaným smerom, až kým sa nedotkne obrobku a následne sa automaticky presunie späť na začiatočný bod
- Snímací systém predpolohujte smerovými tlačidlami osí do blízkosti druhého snímacieho bodu druhej hrany obrobku.
- Stlačte Štart NC: Snímací systém sa presúva definovaným smerom, až kým sa nedotkne obrobku a následne sa automaticky presunie späť na začiatočný bod
- TNC následne zobrazí súradnice zisteného rohového bodu.

- Nastavte 0: Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ VZŤ. BOD**.
- Ponuku zatvorte softvérovým tlačidlom **KONIEC**.

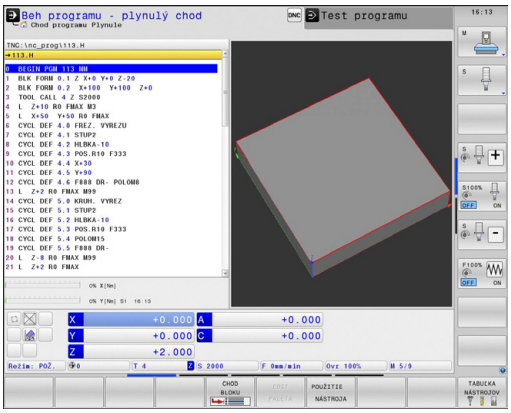
Detailné informácie k tejto téme

- Nastavenie vzťažných bodov
  Ďalšie informácie: Nastavenie vzťažného bodu so snímacím systémom 3D , Strana 588

1.7 Spracovanie prvého programu

Výber správneho prevádzkového režimu

Programy môžete spracovať buď v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**, alebo v prevádzkovom režime **Beh programu - plynulý chod**:



- Stlačte tlačidlo prevádzkového režimu: TNC prejde do prevádzkového režimu **Krokovanie programu**, TNC vykoná NC blok po bloku. Každý blok musíte potvrdiť tlačidlom **ŠTART NC**.

- Stlačte tlačidlo prevádzkového režimu: TNC prejde do prevádzkového režimu **Beh programu - plynulý chod**, TNC vykoná program po štarte NC až do prerušenia programu alebo do konca.

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy TNC
  Ďalšie informácie: Prevádzkové režimy, Strana 81
- Vykonanie programov
  Ďalšie informácie: Chod programu, Strana 633

Vyberte program, ktorý chcete vykonať

- Stlačte tlačidlo **PGM MGT**: TNC otvorí Správu súborov

- Stlačte softvérové tlačidlo **POSL. TAG**: TNC otvorí prekrývacie okno s poslednými vybranými súbormi.
- V prípade potreby vyberte pomocou tlačidiel so šípkami program, ktorý chcete vykonať, prevezmite tlačidlom **ENT**.

Detailné informácie k tejto téme

- Správa súborov
  Ďalšie informácie: Práca so správou súborov, Strana 125

Spustenie programu

- Stlačte tlačidlo **ŠTART NC**: TNC vykoná aktívny program.

Detailné informácie k tejto téme

- Vykonanie programov
  Ďalšie informácie: Chod programu, Strana 633

2

Úvod

2.1 TNC 640

Systémy TNC od spoločnosti HEIDENHAIN sú určené pre dielenské ovládania dráh, s ktorými môžete programovať bežné frézovacie a vŕtacie obrábania priamo na stroji v ľahko zrozumiteľnom popisnom dialógu. Sú určené na používanie vo frézovacích a vŕtacích strojoch, ako aj v obrábacích centrách pracujúcich až s 18 osami. Okrem toho môžete programovane nastavovať polohu uhla vretena.

Na integrovanom pevnom disku môžete uložiť ľubovoľné množstvo programov, aj keď boli vytvorené externe. Na rýchle výpočty sa dá kedykoľvek vyvolať vrecková kalkulačka.

Ovládací panel a znázornenie obrazovky sú usporiadané prehľadne, takže máte jednoduchý a rýchly prístup ku všetkým funkciám.

Programovanie: popisný dialóg HEIDENHAIN a DIN/ISO

Mimoriadne jednoduché je vytvorenie programu v prehľadnom textovom dialógu od spoločnosti HEIDENHAIN. Programovacia grafika znázorňuje jednotlivé kroky obrábania priamo počas zadávania programu. Ak nie je k dispozícii výkres, ktorý je kompatibilný s programom NC, ako pomôcku možno dodatočne použiť voľné programovanie obrysov FK. Grafickú simuláciu obrábania obrobku možno vykonať počas testu programu, ale aj priamo počas chodu programu.

Okrem toho môžete TNC programovať aj podľa DIN/ISO alebo v prevádzke DNC.

Program sa dá zadať a vyskúšať aj vtedy, keď iný program práve vykonáva nejaké obrábanie obrobku.

Kompatibilita

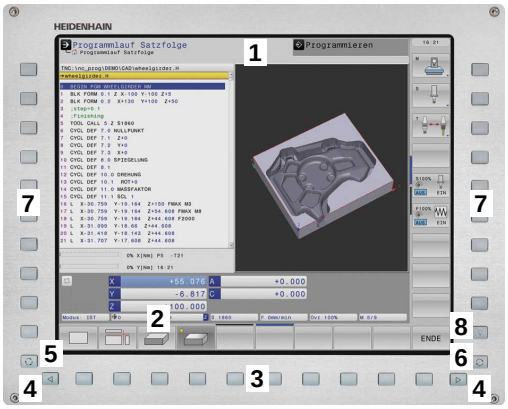
Obrábacie programy, ktoré ste vytvorili na systémoch ovládania dráh HEIDENHAIN (od TNC 150 B), sa v TNC 640 môžu vykonávať podmienene. Keď bloky NC obsahujú neplatné prvky, TNC ich pri otváraní súboru označí chybovým hlásením alebo ako bloky typu ERROR (chybné).

V tejto súvislosti si pozrite aj podrobný opis rozdielov medzi iTNC 530 a TNC 640.
Ďalšie informácie: Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530, Strana 707

2.2 Obrazovka a ovládací panel

Obrazovka

TNC sa dodáva s 19-palcovou TFT plochou farebnou obrazovkou.



1 Hlavička

Pri zapnutom systéme TNC zobrazuje obrazovka v hlavičke zvolené prevádzkové režimy: prevádzkové režimy stroja vľavo a prevádzkové režimy programu vpravo. Vo väčšom poli hlavičky je prevádzkový režim, v ktorom je zapnutá obrazovka: tu sa zobrazujú dialógové otázky a texty hlásení (výnimka: ak TNC zobrazuje len grafiku).

2 Softvérové tlačidlá

V spodnom riadku zobrazuje systém TNC ďalšie funkcie na lište softvérových tlačidiel. Tieto funkcie volíte tlačidlami ležiacimi pod nimi. Na orientáciu zobrazujú úzke pásy priamo nad lištou softvérových tlačidiel počet líšt softvérových tlačidiel, ktoré môžete zvoliť zvonku umiestnenými prepínacími softvérovými tlačidlami. Aktívna lišta softvérových tlačidiel sa zobrazí ako zosvetlený pás

3 Softvérové tlačidlá voľby

4 Prepínacie softvérové tlačidlá

5 Určenie rozdelenia obrazovky

6 Prepínacie tlačidlo obrazovky pre prevádzkové režimy stroja a programu

7 Softvérové tlačidlá voľby pre softvérové tlačidlá výrobcu stroja

8 Prepínacie softvérové tlačidlá pre softvérové tlačidlá výrobcu stroja

Nastavenie rozdelenia obrazovky

Používateľ vyberie rozdelenie obrazovky: TNC tak môže, napr. v prevádzkovom režime **Naprogramovať**, zobraziť program v ľavom okne, kým pravé okno zobrazuje súčasne napr. programovaciu grafiku. Alternatívne sa dá v pravom okne zobraziť aj členenie programu alebo výlučne program vo veľkom okne. Ktoré okno sa môže zobraziť v systéme TNC závisí od zvoleného prevádzkového režimu.

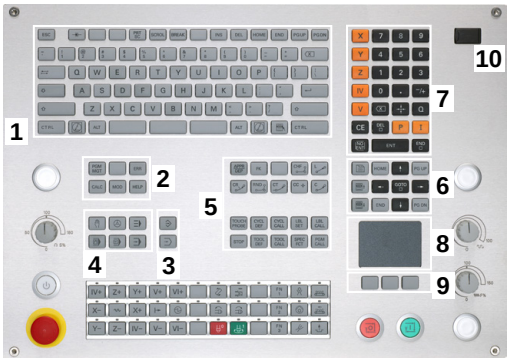
Nastavenie rozdelenia obrazovky:

- Stlačte prepínacie tlačidlo obrazovky: na lište softvérových tlačidiel sa zobrazia dostupné možnosti rozdelenia obrazovky
  Ďalšie informácie: Prevádzkové režimy, Strana 81

- Zvoľte rozdelenie obrazovky softvérovým tlačidlom.

Ovládací panel

Ovládanie TNC 640 sa dodáva s integrovaným ovládacím panelom. Obrázok vpravo hore znázorňuje ovládacie prvky ovládacieho panela:



1 Znaková klávesnica na zadávanie textu, názvov súborov a programovanie DIN/ISO

2
- Správa súborov
- Vrecková kalkulačka
- Funkcia MOD
- Funkcia HELP

3 Prevádzkové režimy programovania

4 Prevádzkové režimy stroja

5 Otváranie programovacích dialógov

6 Navigačné tlačidlá a pokyn na skok **GOTO**

7 Číselný vstup a výber osi

8 Dotykový ovládač Touchpad

9 Tlačidlá myši

10 Konektor USB

Funkcie jednotlivých tlačidiel sú zhrnuté na prvej strane obálky.

Niektorí výrobcovia strojov nepoužívajú štandardný ovládací panel spoločnosti HEIDENHAIN. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

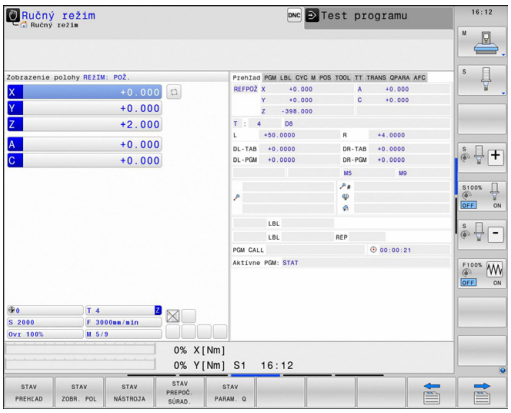
Tlačidlá, ako napr. **ŠTART NC** alebo **STOP NC**, sú opísané v príručke k stroju.

2.3 Prevádzkové režimy

Ručná prevádzka a el. ručné koliesko

Nastavenie stroja sa vykonáva v prevádzkovom režime **Ručná prevádzka**. Tento prevádzkový režim umožňuje polohovanie osí stroja ručne alebo po krokoch, vkladanie bodov a otáčanie roviny obrábania.

Prevádzkový režim **El. ručné koliesko** podporuje ručný posuv osí stroja elektronickým ručným kolieskom HR.

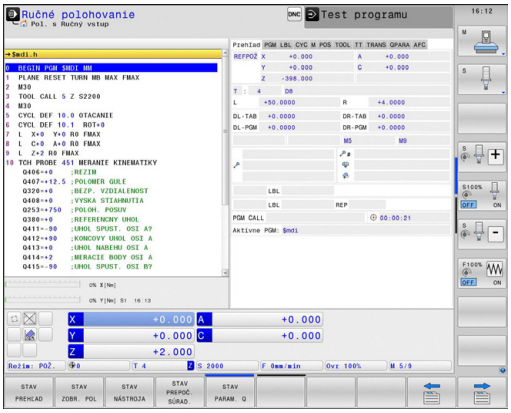


Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky (zvoľte podľa popisu vyššie)

Softvérové tlačidlo	Okno
POLOHA	Polohy
POLOHA + STAV	Vľavo: Polohy, vpravo: Zobrazenie stavu
POLOHA + KINEMATIKY	Vľavo: Polohy, vpravo: Kolízne teleso

Polohovanie s ručným zadávaním

V tomto prevádzkovom režime sa dajú programovať jednoduché posuvy, napr. rovinné vyfrézovanie alebo predpolohovanie.

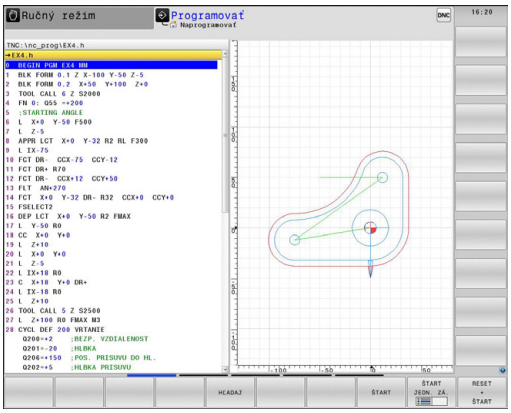


Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

Softvérové tlačidlo	Okno
PROGRAM	Program
STAV + PROGRAMU	Vľavo: Program, vpravo: Zobrazenie stavu
POLOHA + KINEMATIKY	Vľavo: Program, vpravo: Kolízne teleso

Programovanie

Svoje obrábacie programy vytvoríte v tomto prevádzkovom režime. Univerzálnu podporu a doplnenie pri programovaní ponúkajú: voľné programovanie obrysu, rôzne cykly a funkcie parametra Q. Na požiadanie zobrazí programovacia grafika naprogramované dráhy posuvu.

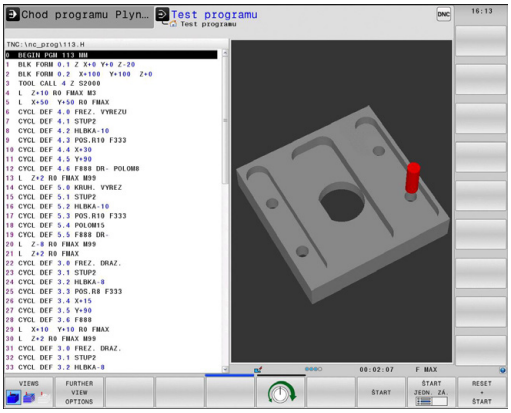


Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

Softvérové tlačidlo	Okno
PROGRAM	Program
ČLENENIE + PROGR.	Vľavo: program, vpravo: členenie programu
PROGRAM + GRAFIKA	Vľavo: program, vpravo: programovacia grafika

Test programu

TNC simuluje programy a časti programov v prevádzkovom režime **Test programu**, napr. na nájdenie geometrických nezrovnalostí, chýbajúcich alebo nesprávnych údajov v programe a porušení pracovného priestoru. Simulácia je graficky podporovaná rôznymi pohľadmi.



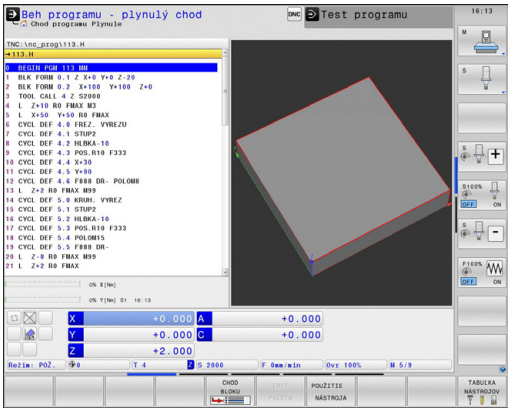
Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

Softvérové tlačidlo	Okno
PROGRAM	Program
STAV + PROGRAMU	Vľavo: Program, vpravo: Zobrazenie stavu
PROGRAM + GRAFIKA	Vľavo: Program, vpravo: Grafika
GRAFIKA	Spustiť

Vykonávanie programu plynulo a krokovanie programu

V prevádzkovom režime **Chod programu Plynule** vykoná systém TNC program až do konca programu alebo až po ručné, príp. naprogramované prerušenie. Po prerušení môžete v priebehu programu ďalej pokračovať.

V prevádzkovom režime **Chod programu Po blokoch** spustíte každý blok samostatne tlačidlom **ŠTART NC**. Pri cykloch bodových rastrov a **CYCL CALL PAT** ovládanie zastaví pri každom bode.



Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

Softvérové tlačidlo	Okno
PROGRAM	Program
STAV + PROGRAMU	Vľavo: Program, vpravo: Zobrazenie stavu
PROGRAM + GRAFIKA	Vľavo: Program, vpravo: Grafika
GRAFIKA	Spustiť
POLOHA + KINEMATIKY	Vľavo: Program, vpravo: Kolízne teleso
KINEMATIKA	Kolízne teleso

Softvérové tlačidlo	Okno
PALETA	Tabuľka paliet
PROGRAM + PALETA	Vľavo: program, vpravo: tabuľka paliet
PALETA + STAV	Vľavo: tabuľka paliet, vpravo: zobrazenie stavu
PALETA + GRAFIKA	Vľavo: tabuľka paliet, vpravo: grafika

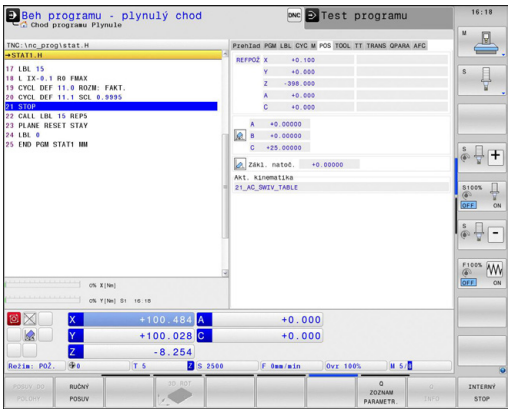
2.4 Zobrazenia stavu

Všeobecné zobrazenie stavu

Všeobecné zobrazenie stavu v spodnej časti obrazovky vás informuje o aktuálnom stave stroja.

Objaví sa automaticky v prevádzkových režimoch:

- **Krokovanie programu**
- **Vykonávanie programu po blokoch**
- **Polohovanie s ručným zadávaním**



> Keď je vybraté rozdelenie obrazovky **GRAFIKA**, zobrazenie stavu nie je aktívne.

V prevádzkových režimoch **Ručná prevádzka** a **El. ručné koliesko** sa zobrazenie stavu zobrazí vo veľkom okne.

Informácie zobrazenia stavu

Symbol	Význam
SKUTOČ.	Zobrazenie polohy: režim skutočných súradníc, požadovaných súradníc alebo súradníc zostávajúcej dráhy
X Y Z	Osi stroja; pomocné osi zobrazí TNC malými písmenami. Poradie a počet zobrazených osí stanoví výrobca stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja
	Číslo aktívneho vzťažného bodu z tabuľky Preset. Ak sa vzťažný bod vloží manuálne, systém TNC zobrazí za symbolom text **MAN**
F S M	Zobrazenie posuvu v palcoch zodpovedá desatine účinnej hodnoty. Otáčky S, posuv F a účinná prídavná funkcia M
	Os je zablokovaná
	Os sa dá posúvať ručným kolieskom
	Osi sa budú posúvať pri zohľadnení základného natočenia
	Osi sa budú posúvať pri zohľadnení 3D základného natočenia
	Osi sa budú posúvať v pootočenej rovine obrábania
TC PM	Funkcia **M128** alebo **FUNCTION TCPM** je aktívna

Symbol	Význam
	Nie je aktívny žiaden program
	Program je spustený
	Program je zastavený
	Program je prerušený **Ďalšie informácie:** Prerušenie obrábania, Strana 634
	Program sa preruší
	Je aktívny rotačný režim
	Je aktívna funkcia Dynamická kontrola kolízie DCM (možnosť #40)
	Je aktívna funkcia Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť #45)
ACC	Je aktívna funkcia Aktívne potlačenie chvenia ACC (voliteľná možnosť č. 145).
CTC	Je aktívna funkcia CTC (možnosť #141)

Prídavné zobrazenia stavu

Prídavné zobrazenia stavu uvádzajú detailné informácie o priebehu programu. Dajú sa vyvolať vo všetkých prevádzkových režimoch s výnimkou režimu **Programovať**.

Zapnutie prídavného zobrazenia stavu

- Vyvolajte lištu softvérových tlačidiel na rozdelenie obrazovky.

- Vyberte zobrazenie na obrazovke s prídavným zobrazením stavu: TNC zobrazí v pravej polovici obrazovky stavový formulár **PREHĽAD**.

Zvoľte prídavné zobrazenia stavu

- Prepínajte lištu softvérových tlačidiel, kým sa zobrazia tlačidlá **STAV**.

- Prídavné zobrazenie stavu vyberte priamo softvérovým tlačidlom, napr. Polohy a súradnice alebo

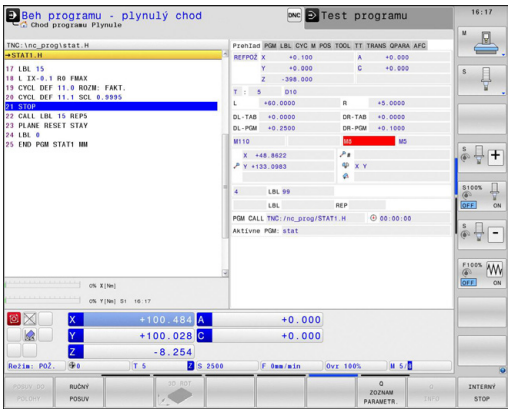
- pomocou prepínacích softvérových tlačidiel vyberte požadovaný pohľad

V ďalšej časti sú opísané dostupné zobrazenia stavu, ktoré môžete vyberať priamo softvérovými tlačidlami alebo prepínacími softvérovými tlačidlami.

Upozorňujeme, že niektoré následne popísané stavové informácie sú k dispozícii iba v prípade, ak ste vo vašom systéme TNC aktivovali príslušný voliteľný softvér.

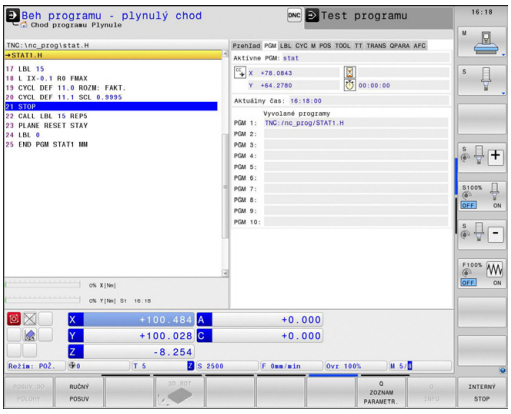
Prehľad

Stavový formulár **Prehľad** zobrazí TNC po zapnutí TNC, ak ste zvolili rozdelenie obrazovky **STAV + PROGRAMU** (resp. **POLOHA + STAV**). Prehľadný formulár obsahuje súhrn najdôležitejších informácií o stave, ktoré nájdete aj rozdelené do príslušných detailných formulárov.



Softvérové tlačidlo	Význam
STAV PREHĽAD	Zobrazenie polohy
	Informácie o nástrojoch
	Aktívne funkcie M
	Aktívne transformácie súradníc
	Aktívny podprogram
	Aktívne opakovanie programovej časti
	Program volaný pomocou **PGM CALL**
	Aktuálny čas obrábania
	Názov aktívneho hlavného programu

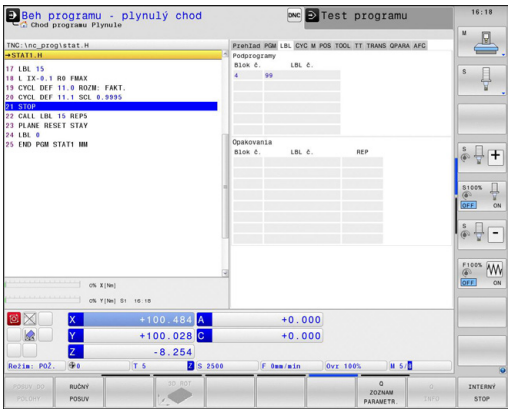
Všeobecné informácie o programe (bežec PGM)



Softvérové tlačidlo	Význam
Nie je možný priamy výber	Názov aktívneho hlavného programu
	Stredový bod kruhu CC (Pol)
	Počítadlo doby zotrvania
	Čas obrábania, ak bol program kompletne simulovaný v prevádzkovom režime **Test programu**
	Aktuálny čas obrábania v %
	Aktuálny čas
	Vyvolané programy

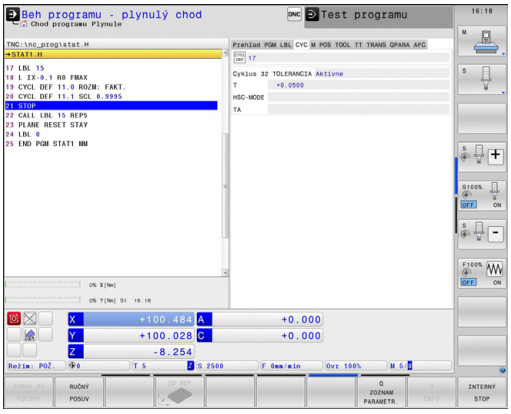
Opakovanie programovej časti/podprogramy (bežec LBL)

Softvérové tlačidlo	Význam
Nie je možný priamy výber	Aktívne opakovania programovej časti s číslom bloku, číslom návestia a počtom naprogramovaných opakovaní alebo opakovaní, ktoré sa ešte majú vykonať.
	Aktívne podprogramy s číslom bloku, v ktorom bol podprogram vyvolaný, a číslo návestia, ktoré bolo vyvolané.



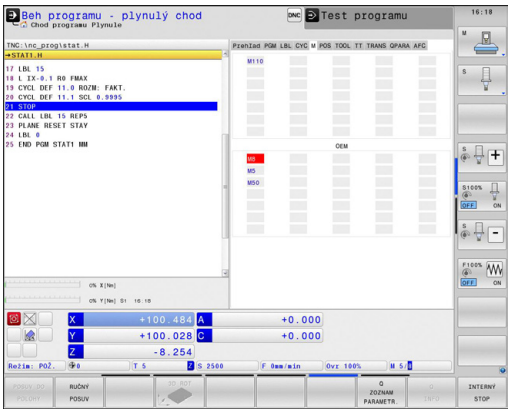
Informácie o štandardných cykloch (bežec CYC)

Softvérové tlačidlo	Význam
Nie je možný priamy výber	Aktívny cyklus obrábania
	Aktívne hodnoty cyklu 32 Tolerancia



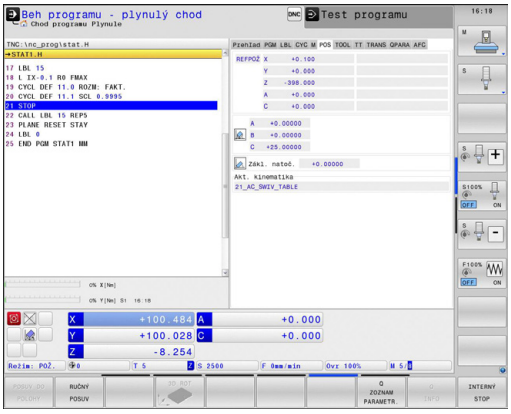
Aktívne prídavné funkcie M (bežec M)

Softvérové tlačidlo	Význam
Nie je možný priamy výber	Zoznam aktívnych funkcií M s určeným významom
	Zoznam aktívnych funkcií M, ktoré prispôsobí výrobca vášho stroja

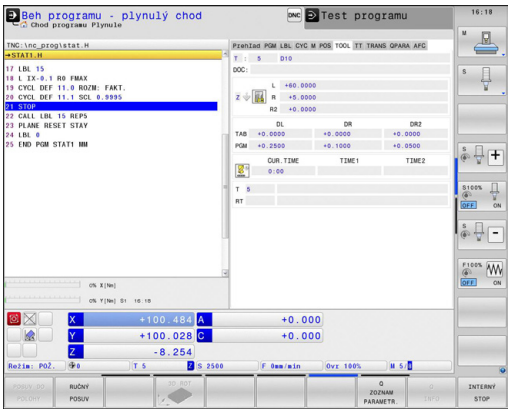


Polohy a súradnice (bežec POS)

Softvérové tlačidlo	Význam
STAV ZOBR. POL	Druh zobrazenia polohy, napr. skutočná poloha
	Uhol pootočenia pre rovinu obrábania
	Uhol zákl. natočenia
	Akt. kinematika

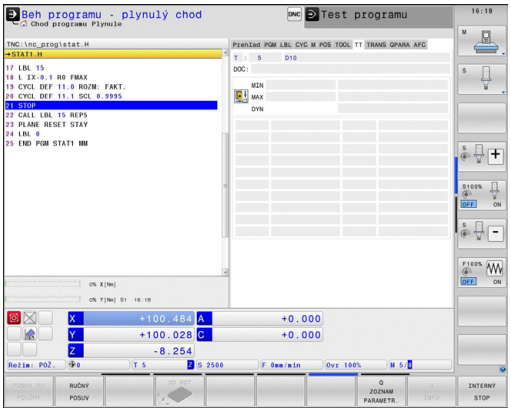


Informácie o nástrojoch (bežec TOOL)



Softvérové tlačidlo	Význam
STAV NÁSTROJA	Zobrazenie aktívneho nástroja: ■ Zobrazenie T: Číslo a názov nástroja ■ Zobrazenie RT: Číslo a názov sesterského nástroja
	Os nastroja
	Dĺžka nástroja a polomery nástroja
	Prídavky na obrábanie (hodnoty delta) z tabuľky nástrojov (TAB) a **TOOL CALL** (PGM)
	Doba prestoja, max. prestoj (TIME 1) a max. prestoj pri **TOOL CALL** (TIME 2)
	Zobrazenie naprogramovaného nástroja a sesterského nástroja

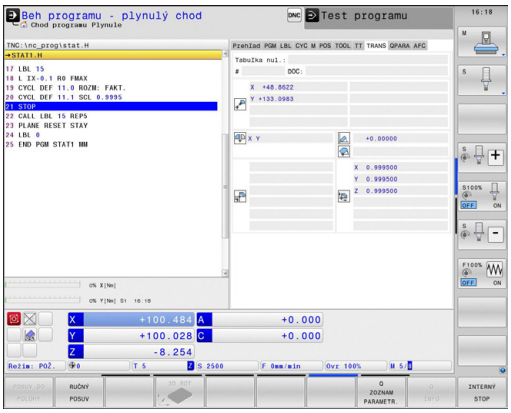
Zmeranie nástroja (bežec TT)



TNC zobrazí bežec TT len v prípade, ak je táto funkcia aktívna vo vašom stroji.

Softvérové tlačidlo	Význam
Nie je možný priamy výber	Číslo nástroja, ktorý sa má zmerať
	Zobrazenie, či sa bude merať polomer nástroja, alebo dĺžka nástroja
	Meranie MIN. a MAX. hodnôt jednotlivých rezných hrán a výsledok merania s rotujúcim nástrojom (DYN)
	Číslo reznej hrany nástroja s príslušnou meranou hodnotou. Hviezdička za nameranou hodnotou znamená, že bola prekročená tolerancia z tabuľky nástrojov

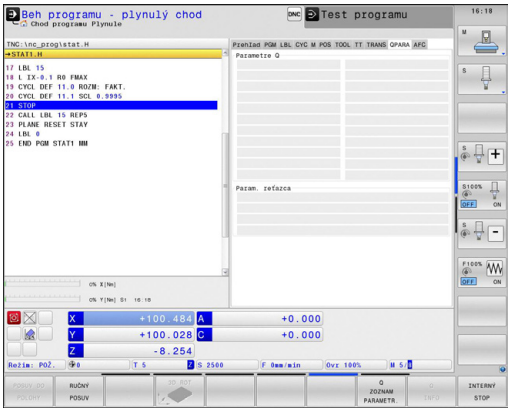
Prepočty súradníc (bežec TRANS)



Softvérové tlačidlo	Význam
STAV PREPOČ. SÚRAD.	Názov aktívnej tabuľky nulových bodov
	Aktívne číslo nulového bodu (**#**), komentár z aktívneho riadka aktívneho čísla nulového bodu (**DOC**) z cyklu 7
	Aktívne posunutie nulového bodu (cyklus 7); TNC zobrazí aktívne posunutie nulového bodu v rámci osí v celkovom počte až do 8.
	Zrkadlené osi (cyklus 8)
	Aktívne základné otočenie
	Aktívny uhol natočenia (cyklus 10)
	Aktívny faktor/faktory mierky (cykly 11/26); TNC zobrazí aktívny faktor mierky v až 6 osiach
	Stredový bod centrického natiahnutia

Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov

Zobraziť parametre Q (bežec QPARA)



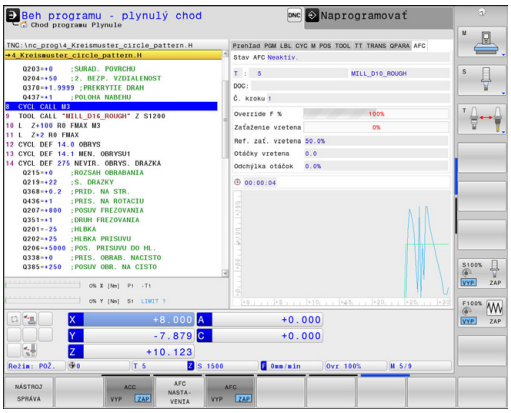
Softvérové tlačidlo	Význam
STAV PARAM. Q	Zobrazenie aktuálnych hodnôt definovaných parametrov Q
	Zobrazenie reťazcov znakov definovaných parametrov reťazca

Stlačte softvérové tlačidlo **Q ZOZNAM PARAMETR.**. TNC otvorí prekrývacie okno. Pre každý typ parametra (Q, QL, QR, QS) definujte čísla parametrov, ktoré chcete skontrolovať. Jednotlivé parametre Q oddeľujte čiarkou, za sebou nasledujúce parametre Q spojte spojovníkom, napr. 1,3,200-208. Zadávacia oblasť pre jeden typ parametrov predstavuje 132 znakov.

Zobrazenie v bežcovi **QPARA** vždy obsahuje osem desatinných miest. Ovládanie napríklad zobrazuje výsledok Q1 = COS 89.999 ako 0.00001745. Veľmi veľké a veľmi malé hodnoty ovládanie zobrazuje v exponenciálnom vyjadrení. Ovládanie zobrazuje výsledok Q1 = COS 89.999 * 0.001 ako +1.74532925e-08, pričom e-08 zodpovedá faktoru 10^{-8}.

Adaptívna regulácia posuvu AFC (bežec AFC, možnosť #45)

TNC zobrazí bežec AFC len v prípade, ak je táto funkcia aktívna vo vašom stroji.



Softvérové tlačidlo	Význam
Nie je možný priamy výber	Aktívny nástroj (číslo a názov)
	Číslo kroku
	Aktuálny súčiniteľ potenciometra posuvu v %
	Aktuálne zaťaženie vretena v %
	Referenčné zaťaženie vretena
	Aktuálne otáčky vretena
	Aktuálna odchýlka otáčok
	Aktuálny čas obrábania
	Čiarový diagram, v ktorom sa zobrazí aktuálne zaťaženie vretena a hodnota potlačenia posuvu prikázaná z TNC.

2.5 Správca okien

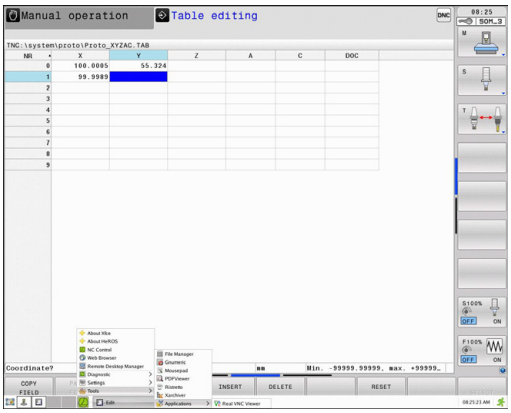
Rozsah funkcií a reakcie správcu okien stanoví výrobca vášho stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

V TNC je k dispozícii správca okien Xfce. Xfce je štandardná aplikácia pre operačné systémy UNIX, ktorá umožňuje spravovanie grafického používateľského rozhrania. Správca okien umožňuje nasledujúce funkcie:

- Zobrazenie lišty úloh na prepínanie medzi rôznymi aplikáciami (používateľskými rozhraniami)
- Správa prídavnej pracovnej plochy, na ktorej môžu byť spustené špeciálne aplikácie výrobcu vášho stroja
- Prepínanie zamerania na aplikácie softvéru NC alebo aplikácie výrobcu stroja.
- Môžete meniť veľkosť a polohu prekrývacieho okna (automaticky otvárané okno). Súčasne je možné zatvorenie, obnovenie a minimalizácia prekrývacieho okna

TNC zobrazí vľavo hore na obrazovke hviezdičku, ak použitie aplikácie správcu okien alebo samotný správca okien spôsobil chybu. V tomto prípade prejdite do správcu okien a odstráňte problém, v príp. potreby dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja.

Lišta úloh



Pomocou lišty úloh môžete myšou vyberať rôzne pracovné oblasti. TNC poskytuje nasledujúce pracovné oblasti:

- Pracovná oblasť 1: aktívny prevádzkový režim stroja
- Pracovná oblasť 2: aktívny prevádzkový režim programovania
- Pracovná oblasť 3: aplikácie výrobcu stroja (dostupná alternatívne)

Okrem toho môžete pomocou lišty úloh vybrať aj iné aplikácie, ktoré ste spustili súbežne s TNC. Môžete napr. zapnúť **prezerač dokumentov PDF** alebo **TNCguide**.

Po kliknutí myšou na zelený symbol HEIDENHAIN otvoríte menu, ktoré vám poskytne informácie, umožní vykonávať nastavenia alebo spúšťať aplikácie. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

- **About HeROS**: informácie o operačnom systéme TNC
- **NC Control**: spustenie a zastavenie softvéru TNC. Povolený len na diagnostické účely
- **Webový prehľadávač**: spustenie webového prehľadávača
- **Remote Desktop Manager** (možnosť #133): zobrazenie a diaľkové ovládanie externých počítačov
- **Diagnostics**: použitie len pre autorizovaných odborníkov na spustenie diagnostických aplikácií
- **Settings**: konfigurácia rôznych nastavení
  - **Date/Time**: nastavenie dátumu a času
  - **Language**: nastavenie dialógového jazyka systému. Systém TNC prepíše toto nastavenie pri spustení nastavením jazyka parametra stroja **CfgDisplayLanguage** (č. 101300).
  - **Network**: sieťové nastavenia ovládania
  - **Screensaver**: nastavenia šetriča obrazovky
  - **SELinux**: nastavenie bezpečnostného softvéru pre operačné systémy založené na platforme Linux
  - **Shares**: nastavenia pre externé sieťové jednotky
  - **VNC**: nastavenia pre externé softvéry, ktoré napr. pri údržbových prácach pristupujú na ovládanie (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
  - **WindowManagerConfig**: použitie len pre autorizovaných odborníkov na nastavenie správcu okien
  - **Firewall**: nastavenia brány firewall
    Ďalšie informácie: Brána Firewall, Strana 671
- **Tools**: povolené len pre autorizovaných používateľov. Aplikácie dostupné v rámci položky Tools (Nástroje) môžete priamo spustiť výberom príslušného typu súboru v správe súborov systému TNC
  Ďalšie informácie: Správa súborov: základy, Strana 122

2.6 Remote Desktop Manager (možnosť #133)

Úvod

S aplikáciou Remote Desktop Manager môžete externé počítače pripojené prostredníctvom ethernetu zobraziť na obrazovke TNC a tiež ich prostredníctvom TNC ovládať. Okrem toho je možné cielene spúšťať programy v HeROS alebo zobrazovať internetové stránky iného servera.

K dispozícii sú nasledujúce možnosti pripojenia:

- **Windows Terminal Server (RDP)**: zobrazí pracovnú plochu vzdialeného počítača Windows na ovládaní
- **Windows Terminal Server (RemoteFX)**: zobrazí pracovnú plochu vzdialeného počítača Windows na ovládaní
- **VNC**: spojenie s externým počítačom (napr. HEIDENHAIN-IPC). Zobrazuje pracovnú plochu vzdialeného počítača so systémom Windows alebo Unix na ovládaní
- **Switch-off/restart of a computer**: použitie len pre autorizovaných odborníkov
- **World Wide Web**: použitie len pre autorizovaných odborníkov
- **SSH**: použitie len pre autorizovaných odborníkov
- **XDMCP**: použitie len pre autorizovaných odborníkov
- **User-defined connection**: použitie len pre autorizovaných odborníkov

HEIDENHAIN zabezpečuje funkčnosť spojenia medzi HeROS 5 a IPC 6341. HEIDENHAIN neručí za funkčnosť všetkých ostatných kombinácií resp. spojení s externými zariadeniami.

Konfigurácia spojenia – Windows Terminal Service

Konfigurovať externý počítač

Pre spojenie so službou Windows Terminal Service nepotrebujete žiadny ďalší softvér pre váš počítač.

Externý počítač nakonfigurujte nasledovne, napr. pri operačnom systéme Windows 7:

- Po stlačení tlačidla Windows Štart prostredníctvom lišty úloh vyberte položku menu **Ovládací panel**
- Vyberte položku menu **Systém**
- Vyberte položku menu **Rozšírené systémové nastavenia**
- Vyberte kartu **Vzdialené použitie**
- V oblasti **Pomoc na diaľku** aktivujte funkciu **Povoliť pripojenia pomoci na diaľku k tomuto počítaču**
- V oblasti **Vzdialená pracovná plocha** aktivujte funkciu **Povoliť pripojenia z počítačov s ľubovolnou spustenou verziou služby Vzdialená pracovná plocha**
- Nastavenia prevezmite stlačením tlačidla **OK**

Konfigurovanie TNC

V závislosti od operačného systému vášho externého počítača a ním používaného protokolu si zvoľte medzi **Windows Terminal Service (RDP)** a **Windows Terminal Service (RemoteFX)**.

TNC nakonfigurujte nasledovným spôsobom:

- Po stlačení zeleného tlačidla HEIDENHAIN prostredníctvom lišty úloh vyberte položku menu **Remote Desktop Manager**
- Stlačte tlačidlo **Nové spojenie** v okne **Remote Desktop Manager**
- Zvoľte položku menu **Windows Terminal Service (RDP)** alebo **Windows Terminal Service (RemoteFX)**
- V okne **Upraviť spojenie** definujte potrebné informácie o spojení

Nastavenie	Význam	Zadanie
Názov spojenia	Názov spojenia v rámci Remote Desktop Manager	Povinný
Opätovné spustenie po ukončení spojenia	Správanie pri ukončenom spojení: ■ Vždy reštartovať ■ Nikdy nereštartovať ■ Vždy po chybe ■ Po chybe sa opýtať	Povinný
Automaticky spustiť pri prihlásení	Automatické vytvorenie spojenia pri spustení ovládania	Povinný
Pridať k obľúbeným	Ikona spojenia v lište úloh: ■ Dvojklik ľavým tlačidlom myši: ovládanie spustí pripájanie ■ Jedno kliknutie ľavým tlačidlom myši: ovládanie sa prepne na pracovnú plochu spojenia ■ Jedno kliknutie pravým tlačidlom myši: ovládanie zobrazí menu pripojenia	Povinný
Presunúť na nasledujúcu pracovnú plochu (Workspace)	Číslo pracovnej plochy pre spojenie, pričom pracovné plochy 0 a 1 sú rezervované pre NC softvér	Povinný
Povoliť USB veľkokapacitnú pamäť	Povoliť prístup na pripojenú USB veľkokapacitnú pamäť	Povinný
Počítač	Názov hostiteľa alebo IP adresa externého počítača	Povinný
Meno používateľa	Názov používateľa	Povinný
Heslo	Heslo používateľa	Povinný
Doména systému Windows	Doména externého počítača	Povinný
Režim zobrazenia na celú obrazovku alebo **Veľkosť okna definovaná používateľom**	Veľkosť okna spojenia	Povinný
Zadania v oblasti **Rozšírené možnosti**	Použitie len pre autorizovaných odborníkov	Alternatívne

Konfigurácia spojenia – VNC

Konfigurovať externý počítač

> Pre spojenie s VNC je potrebný dodatočný VNC server pre váš externý počítač.
> Pred konfigurovaním TNC nainštalujte a nakonfigurujte VNC server, napr. TightVNC server.

Konfigurovanie TNC

TNC nakonfigurujte nasledovným spôsobom:

- Prostredníctvom lišty úloh vyberte položku menu **Remote Desktop Manager**
- Stlačte tlačidlo **Nové spojenie** v okne **Remote Desktop Manager**
- Vyberte položku menu **VNC**
- V okne **Upraviť spojenie** definujte potrebné informácie o spojení

Nastavenie	Význam	Zadanie
Názov spojenia	Názov spojenia v rámci Remote Desktop Manager	Povinný
Opätovné spustenie po ukončení spojenia	Správanie pri ukončenom spojení: ■ Vždy reštartovať ■ Nikdy nereštartovať ■ Vždy po chybe ■ Po chybe sa opýtať	Povinný
Automaticky spustiť pri prihlásení	Automatické vytvorenie spojenia pri spustení ovládania	Povinný
Pridať k obľúbeným	Ikona spojenia v lište úloh: ■ Dvojklik ľavým tlačidlom myši: ovládanie spustí pripájanie ■ Jedno kliknutie ľavým tlačidlom myši: ovládanie sa prepne na pracovnú plochu spojenia ■ Jedno kliknutie pravým tlačidlom myši: ovládanie zobrazí menu pripojenia	Povinný
Presunúť na nasledujúcu pracovnú plochu (Workspace)	Číslo pracovnej plochy pre spojenie, pričom pracovné plochy 0 a 1 sú rezervované pre NC softvér	Povinný
Povoliť USB veľkokapacitnú pamäť	Povoliť prístup na pripojenú USB veľkokapacitnú pamäť	Povinný
Počítač	Názov hostiteľa alebo IP adresa externého počítača	Povinný
Heslo	Heslo na pripojenie k VNC serveru	Povinný

Nastavenie	Význam	Zadanie
Režim zobrazenia na celú obrazovku alebo **Veľkosť okna definovaná používateľom**	Veľkosť okna spojenia	Povinný
Povoliť ďalšie spojenia (zdieľanie)	Povoliť prístup na VNC server aj iným VNC spojeniam	Povinný
Iba na prezeranie (view only)	V zobrazovacom režime nie je možné ovládať externý počítač	Povinný
Zadania v oblasti **Rozšírené možnosti**	Použitie len pre autorizovaných odborníkov	Alternatívne

Spustenie a ukončenie spojenia

Po nakonfigurovaní spojenia sa toto spojenie zobrazuje ako symbol v okne pre Remote Desktop Manager. Kliknutím na symbol spojenia pravým tlačidlom myši otvoríte menu, prostredníctvom ktorého môžete spustiť a zastaviť zobrazenie.

Stlačením tlačidla DIADUR na klávesnici prejdete na pracovnú plochu 3 a späť na plochu TNC. Na príslušnú pracovnú plochu je však možné prejsť aj prostredníctvom lišty úloh.

Ak je aktívna pracovná plocha externého spojenia alebo externého počítača, potom sa sem prenesú všetky zadania myšou a klávesnicou.

Všetky spojenia sa automaticky ukončia po vypnutí operačného systému HeROS 5. Majte však na pamäti, že v tomto prípade sa iba ukončí spojenie, externý počítač alebo externý systém sa však nevypne automaticky.

2.7 Bezpečnostný softvér SELinux

SELinux je rozšírenie pre operačné systémy založené na Linuxe. SELinux je prídavný bezpečnostný softvér v zmysle Mandatory Access Control (MAC) a chráni systém proti vykonaniu neautorizovaných procesov a funkcií, a teda aj proti vírusom a inému škodlivému softvéru.

MAC znamená, že každá akcia musí byť explicitne povolená, inak ju TNC nevykoná. Softvér slúži ako dodatočná ochrana k normálnemu obmedzeniu prístupu v systéme Linux. Určité procesy a akcie sa považujú za prípustné len po ich povolení štandardnými funkciami a kontrolou prístupu v rámci softvéru SELinux.

Inštalácia SELinux systému TNC je pripravená tak, že sa smú vykonávať iba tie programy, ktoré sú inštalované softvérom NC od spoločnosti HEIDENHAIN. V štandardnej inštalácii sa iné programy nedajú spustiť.

Kontrola prístupu je v rámci SELinux v HEROS 5 upravená nasledovne:

- TNC spustí len aplikácie nainštalované so softvérom NC od spoločnosti HEIDENHAIN.
- Súbory súvisiace s bezpečnosťou softvéru (systémové súbory softvéru SELinux, zavádzacie súbory systému HEROS 5 atď.) sa smú meniť iba explicitne vybranými programami.
- V zásade platí, že súbory vytvorené inými programami sa nesmú spúšťať.
- Je možné zrušiť voľbu USB dátových nosičov
- Existujú dva procesy, pri ktorých je prípustné spúšťanie nových súborov:
  - Spustenie aktualizácie softvéru: aktualizácia softvéru od spoločnosti HEIDENHAIN môže nahradiť alebo zmeniť systémové súbory.
  - Spustenie konfigurácie SELinux: konfigurácia SELinux je spravidla chránená výrobcom vášho stroja prostredníctvom hesla, dodržiavajte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča aktiváciu SELinux, pretože vám poskytuje dodatočnú ochranu proti útoku zvonku.

2.8 Príslušenstvo: 3D snímacie systémy a elektronické ručné kolieska od spoločnosti HEIDENHAIN

3D snímacie systémy

S rôznymi snímacími systémami 3D od spoločnosti HEIDENHAIN môžete:

- automaticky narovnať obrobky,
- rýchlo a presne uložiť vzťažné body,
- vykonávať merania na obrobku počas priebehu programu,
- merať a skúšať nástroje.

Všetky funkcie cyklov (cykly snímacieho systému a obrábacie cykly) sú opísané v používateľskej príručke programovania cyklov. Ak potrebujete túto používateľskú príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN. ID: 892905-xx

Spínajúce snímacie systémy TS 220, TS 440, TS 444, TS 640 a TS 740

Tieto snímacie systémy sú vhodné predovšetkým na automatické vyrovnanie obrobku, vloženie vzťažných bodov a na merania na obrobku. TS 220 prenáša spínacie signály káblom a predstavuje aj cenovo výhodnú alternatívu vhodnú v prípade, ak digitalizáciu využívate iba príležitostne.

Špeciálne pre stroje s meničom nástrojov sú vhodné snímacie systémy TS 640 a menší systém TS 440, ktoré prenášajú spínacie signály bezdrôtovo prostredníctvom infračervených signálov.

Princíp činnosti: V spínacích snímacích systémoch spoločnosti HEIDENHAIN registruje optický spínač bez opotrebovania vychýlenia snímacieho hrotu. Vytvorený signál aktivuje uloženie skutočnej hodnoty aktuálnej polohy snímacieho systému.

Snímací systém nástroja TT 140 na meranie nástroja

TT 140 je spínací 3D snímací systém na meranie a preskúšanie nástrojov. TNC má na tento účel k dispozícii tri cykly, ktorými je možné zisťovať polomer nástroja a jeho dĺžku pri zastavenom alebo rotujúcom vretene. Mimoriadne robustný druh konštrukcie a vysoký stupeň ochrany robia TT 140 odolným voči chladiacemu prostriedku aj trieskam. Spínací signál sa vytvára optickým spínačom bez opotrebovania, ktorý sa vyznačuje vysokou spoľahlivosťou.

2.8 Príslušenstvo: 3D snímacie systémy a elektronické ručné kolieska od spoločnosti HEIDENHAIN

Elektronické ručné kolieska HR

Elektronické ručné kolieska zjednodušujú presné ručné posúvanie osových saní. Dráha pojazdu vykonaná pri jednom otočení ručného kolieska je voliteľná v širokom rozsahu. Okrem zabudovaných ručných koliesok HR 130 a HR 150 ponúka spoločnosť HEIDENHAIN aj prenosné ručné koliesko HR 410.

3

Programovanie: Základy, správa súborov

3.1 Základy

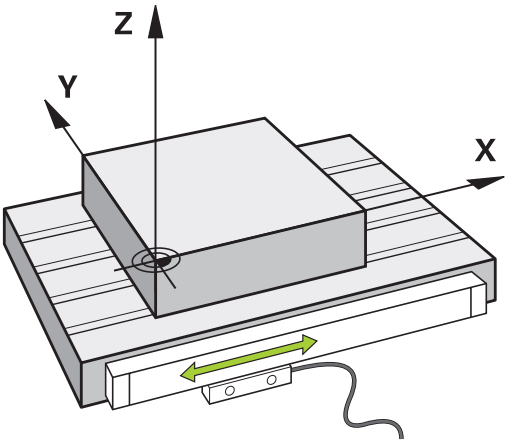
Meracie zariadenia a referenčné značky

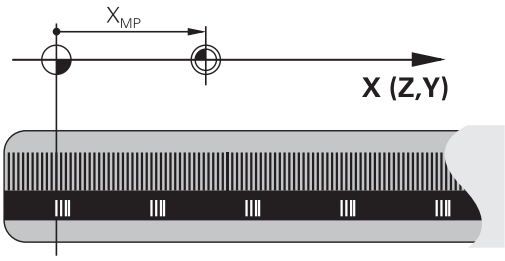
Na osiach stroja sa nachádzajú meracie zariadenia, ktoré zisťujú polohy stola stroja, resp. nástroja. Na lineárnych osiach sú bežne namontované lineárne meracie systémy, na otočných stoloch a naklápacích osiach rotačné meracie zariadenia.

Ak sa niektorá os stroja pohybuje, generuje príslušný merací systém elektrický signál, z ktorého TNC vypočíta presnú skutočnú polohu tejto osi stroja.

Pri výpadku napájania dôjde k strate priradenia medzi polohou saní stroja a vypočítanou skutočnou polohou. Aby sa toto priradenie opäť obnovilo, sú inkrementálne meracie systémy vybavené referenčnými značkami. Pri prebehnutí referenčnej značky príjme systém TNC signál, ktorý označuje pevný vzťažný bod stroja. TNC tak môže znovu obnoviť priradenie skutočnej polohy k aktuálnej polohe saní stroja. Pri lineárnych meracích systémoch s dištančne kódovanými referenčnými značkami musíte presunúť osi stroja maximálne o 20 mm, pri rotačných meracích systémoch maximálne o 20°.

Pri absolútnych meracích systémoch sa po zapnutí prenesie do systému riadenia absolútna hodnota polohy. Tým je možné priame priradenie medzi skutočnou polohou a polohou saní stroja po zapnutí bez presúvania osí stroja.



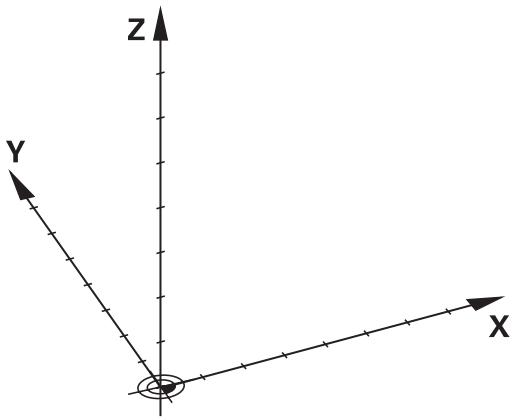


Vzťažný systém

Pomocou vzťažného (referenčného) systému jednoznačne určujete polohy v rovine alebo v priestore. Údaj polohy sa vzťahuje vždy na určitý definovaný bod a popisuje sa súradnicami.

V pravouhlom systéme (kartézskom systéme) sú definované tri smery ako osi X, Y a Z. Tieto osi sú navzájom kolmé a pretínajú sa v jednom bode, nulovom bode (počiatku). Každá súradnica uvádza vzdialenosť od nulového bodu v niektorom z týchto smerov. Tým sa dá popísať akákoľvek poloha v rovine dvoma súradnicami a v priestore troma súradnicami.

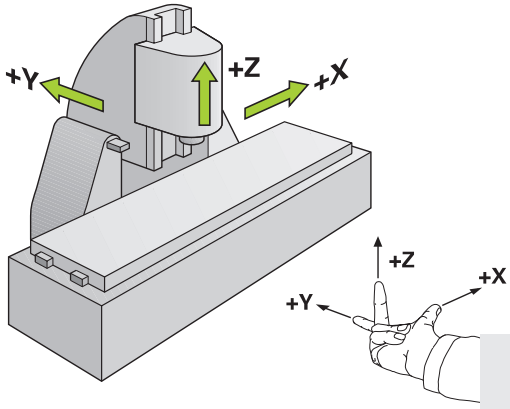
Súradnice, ktoré sa vzťahujú na nulový bod (začiatok), sa označujú ako absolútne súradnice. Relatívne súradnice sa vzťahujú na ľubovoľnú inú polohu (vzťažný bod) v danom súradnicovom systéme. Hodnoty relatívnych súradníc sa označujú aj ako hodnoty inkrementálnych (prírastkových) súradníc.

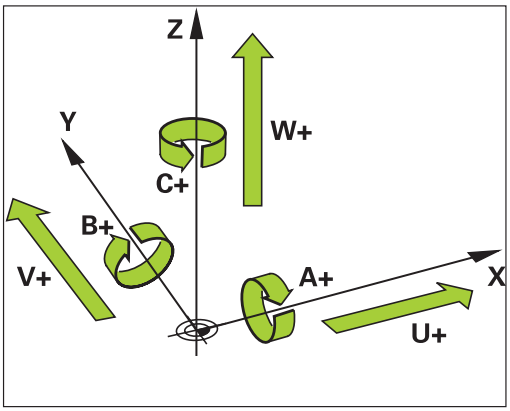


Vzťažný systém na frézach

Pri obrábaní obrobku na fréze sa zvyčajne vzťahujete na pravouhlý súradnicový systém. Ilustrácia vpravo znázorňuje, ako je pravouhlý súradnicový systém priradený k osiam stroja. Pravidlo troch prstov pravej ruky slúži ako mnemotechnická pomôcka: Ak ukazuje prostredník v smere osi nástroja od obrobku k nástroju, potom ukazuje v smere Z+, palec v smere X+ a ukazovák v smere Y+.

Systém TNC 640 môže alternatívne ovládať až 18 osí. Okrem hlavných osí X, Y a Z existujú súbežne prebiehajúce prídavné osi U, V a W. Rotačné osi sa označujú ako A, B a C. Ilustrácia vpravo dole znázorňuje priradenie prídavných, resp. rotačných osí k hlavným osiam.





Označenie osí na frézach

Osi X, Y a Z na vašej fréze sa označujú aj ako os nástroja, hlavná os (1. os) a vedľajšia os (2. os). Umiestnenie osi nástroja je rozhodujúce pre priradenie hlavnej a vedľajšej osi.

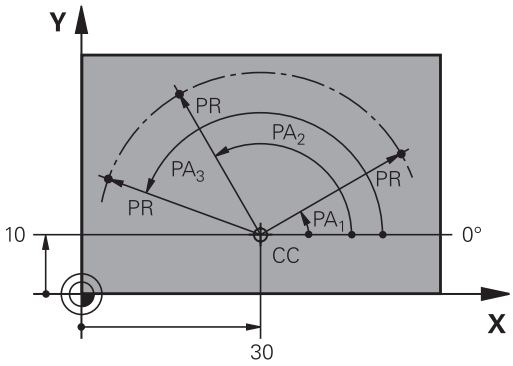
Os nastroja	Hlavná os	Vedľajšia os
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Polárne súradnice

Ak je výrobný výkres okótovaný pravouhlo, vytvoríte program obrábania taktiež s pravouhlými súradnicami. Pri obrobkoch s kruhovými oblúkmi alebo pri uhlových údajoch je často jednoduchšie definovať polohy polárnymi súradnicami.

Na rozdiel od pravouhlých súradníc X, Y a Z popisujú polárne súradnice polohy iba v jednej rovine. Polárne súradnice majú svoj nulový bod (začiatok) v póle CC (CC = circle centre; angl. stred kružnice). Poloha v rovine je potom jednoznačne definovaná pomocou:

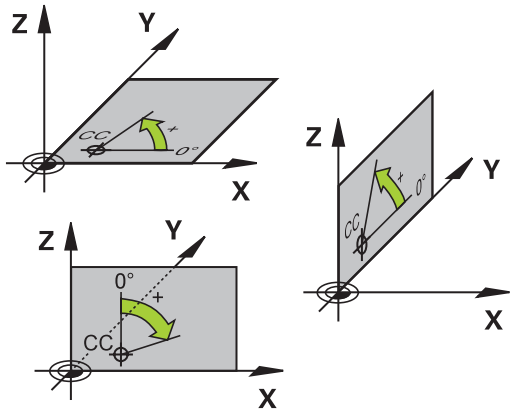
- Polárne súradnice polomeru: vzdialenosť od pólu CC k danej polohe.
- Polárne súradnice uhla: uhol medzi vzťažnou osou uhla a priamkou, ktorá spája pól CC s danou polohou.



Definovanie pólu a vzťažnej osi uhla

Pól definujete pomocou dvoch súradníc v pravouhlom súradnicovom systéme v niektorej z troch rovín. Tým je tiež jednoznačne priradená vzťažná os uhla pre uhol polárnej súradnice PA.

Polárne súradnice (rovina)	Vzťažná os uhla
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



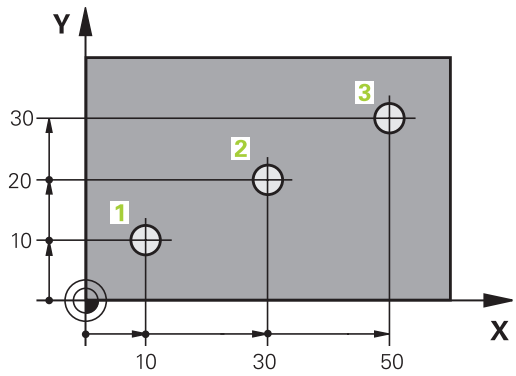
Absolútne a inkrementálne polohy obrobku

Absolútne polohy obrobku

Ak sa vzťahujú súradnice polohy na nulový bod súradníc (počiatok), označujú sa ako absolútne súradnice. Každá poloha na obrobku je jednoznačne definovaná svojimi absolútnymi súradnicami.

Príklad 1: Diery s absolútnymi súradnicami:

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



Inkrementálne polohy obrobku

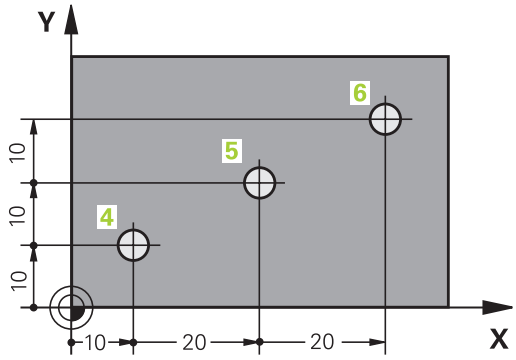
Inkrementálne (prírastkové) súradnice sa vzťahujú na poslednú naprogramovanú polohu nástroja, ktorá slúži ako relatívny (myslený) nulový bod (počiatok). Prírastkové (inkrementálne) súradnice teda uvádzajú pri vytváraní programu vzdialenosť medzi poslednou a za ňou nasledujúcou cieľovou polohou, o ktorú sa má nástroj posunúť. Preto sa tiež označujú ako reťazové kóty.

Prírastkový rozmer označíte pomocou zap. „I“ pred označením osi.

Príklad 2: Diery s inkrementálnymi súradnicami

Absolútne súradnice diery 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

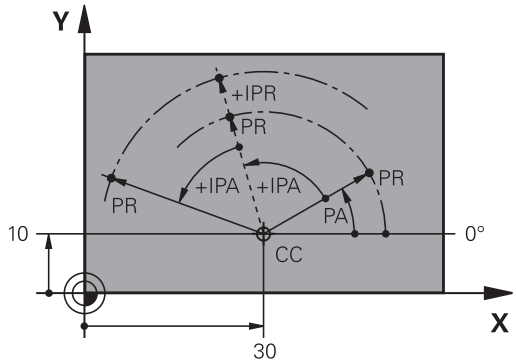
Diera 5, vzťahujúca sa na 4	Diera 6, vzťahujúca sa na 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



Absolútne a inkrementálne polárne súradnice

Absolútne súradnice sa vzťahujú vždy na pól a vzťažnú os uhla.

Inkrementálne súradnice sa vzťahujú vždy na poslednú naprogramovanú polohu nástroja.

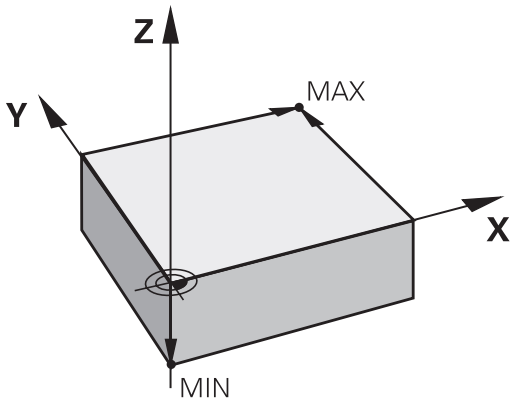


Výber vzťažného bodu

Výkres obrobku stanoví určitý tvarový prvok obrobku ako absolútny vzťažný bod (nulový bod), väčšinou ide o roh obrobku. Pri nastavovaní vzťažného bodu najskôr vyrovnajte obrobok voči osiam stroja a presuňte nástroj pre každú os do známej polohy k obrobku. Pre túto polohu nastavíte indikáciu systému TNC buď na nulu, alebo na určenú hodnotu polohy. Tým priradíte obrobok k tej vzťažnej sústave, ktorá platí pre indikáciu TNC alebo pre váš program obrábania.

Ak výkres obrobku definuje relatívne vzťažné body, stačí použiť cykly na transformáciu súradníc.

Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov



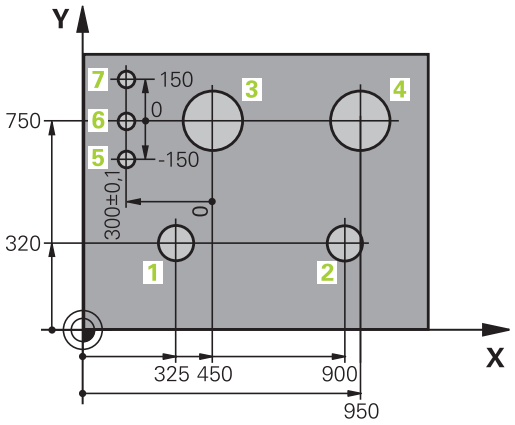
Ak nie je výkres obrobku okótovaný tak, ako je to potrebné pre NC, ako vzťažný bod vyberte niektorú polohu alebo niektorý roh obrobku, z ktorých sa dajú stanoviť kóty ostatných polôh obrobku.

Veľmi pohodlne nastavíte vzťažné body pomocou 3D dotykovej sondy HEIDENHAIN.

Ďalšie informácie: Nastavenie vzťažného bodu so snímacím systémom 3D , Strana 588

Príklad

Náčrt obrobku znázorňuje otvory (1 až 4), ktorých kótovanie sa vzťahuje na absolútny vzťažný bod so súradnicami X = 0 a Y = 0. Otvory (5 až 7) sa vzťahujú na relatívny vzťažný bod s absolútnymi súradnicami X = 450 a Y = 750. Pomocou cyklu **POSUNUTIE NULOVÉHO BODU** môžete dočasne posunúť nulový bod do polohy X = 450, Y = 750, vďaka čomu bude možné naprogramovať otvory (5 až 7) bez toho, aby bolo potrebné vykonať ďalšie prepočty.



3.2 Otvorenie a vkladanie programov

Štruktúra programu NC v popisnom dialógu HEIDENHAIN,.

Obrábací program sa skladá z radu programových blokov. Ilustrácia vpravo znázorňuje prvky bloku.

Systém TNC čísluje bloky obrábacieho programu vo vzostupnom poradí.

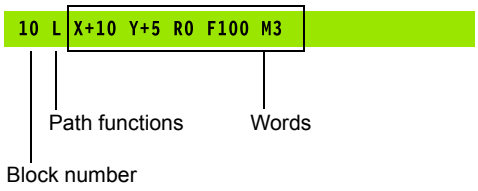
Prvý blok programu je označený reťazcom **BEGIN PGM**, názvom programu a platnou mernou jednotkou.

Nasledujúce bloky obsahujú informácie o:

- polovýrobku,
- Vyvolania nástrojov
- nábehu do bezpečnostnej polohy
- posuvoch a otáčkach vretena,
- dráhových pohyboch, , cykloch a ďalších funkciách.

Posledný blok programu je označený reťazcom **END PGM**, názvom programu a platnou mernou jednotkou.

Block



> **!** Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča, aby ste zásadne nabiehali po vyvolaní nástroja do bezpečnostnej polohy, odkiaľ môže TNC polohovať do obrábacej polohy bez kolízie!

Definícia polovýrobku: BLK FORM

Bezprostredne po otvorení nového programu definujte neobrobený obrobok. Na dodatočné definovanie polovýrobku stlačte tlačidlo **SPEC FCT**, softvérové tlačidlo **NORMATÍVY PROGRAMU** a následne softvérové tlačidlo **BLK FORM**. Túto definíciu potrebuje TNC pre grafické simulácie.

> Definícia neobrobeného polovýrobku je potrebná iba vtedy, ak chcete program graficky testovať!

TNC dokáže zobrazovať rôzne tvary polovýrobkov:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Definícia pravouhlého polovýrobku
	Definícia valcového polovýrobku
	Definovanie rotačne symetrického polovýrobku s ľubovoľným tvarom

Pravouhlý polovýrobok

Strany kvádra ležia rovnobežne s osami X, Y a Z. Tento polovýrobok je definovaný svojimi dvoma rohovými bodmi:

- MIN. bod: najmenšia súradnica X, Y a Z kvádra; vložte absolútne hodnoty
- MAX. bod: najväčšia súradnica X, Y a Z kvádra; vložte absolútne alebo prírastkové hodnoty

Príklad: zobrazenie BLK FORM v NC programe

0 BEGIN PGM NOVÝ MM	Začiatok programu, názov, merná jednotka
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Os vretena, súradnice bodu MIN
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Súradnice bodu MAX
3 END PGM NOVÝ MM	Koniec programu, názov, merná jednotka

Valcový polovýrobok

Valcový polovýrobok je definovaný rozmermi valca:

- Os otáčania X, Y alebo Z
- R: Polomer valca (s pozitívnym znamienkom)
- L: Dĺžka valca (s pozitívnym znamienkom)
- DIST: posunutie pozdĺž rotačnej osi
- RI: vnútorný polomer pre dutý valec

Parametre **DIST** a **RI** sú voliteľné a nemusíte ich naprogramovať.

Príklad: zobrazenie BLK FORM CYLINDER v NC programe

0 BEGIN PGM NOVÝ MM	Začiatok programu, názov, merná jednotka
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	Os vretena, polomer, dĺžka, vzdialenosť, vnútorný polomer
2 END PGM NOVÝ MM	Koniec programu, názov, merná jednotka

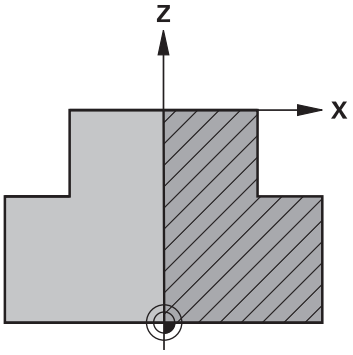
Rotačne symetrický polovýrobok s ľubovoľným tvarom

Obrys rotačne symetrického polovýrobku definujete v podprograme. Pritom použite X, Y alebo Z ako os otáčania.

V rámci definície polovýrobku odkazujete na popis obrysu:

- DIM_D, DIM_R: priemer alebo polomer rotačne symetrického polovýrobku
- LBL: podprogram s popisom obrysu

Popis obrysu smie obsahovať negatívne hodnoty na osi otáčania, no iba pozitívne hodnoty na hlavnej osi. Obrys musí byť uzatvorený, tzn. že začiatok obrysu zodpovedá koncu obrysu.

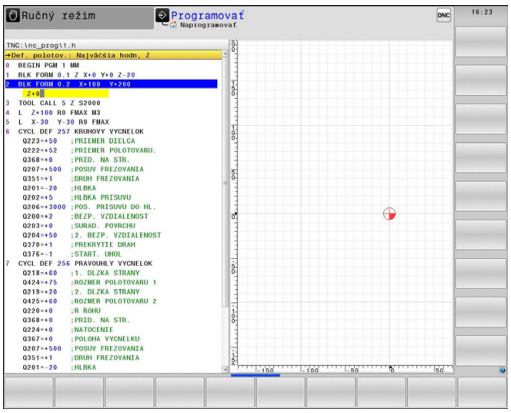


Podprogram môžete uviesť pomocou čísla, názvu alebo parametra QS.

Príklad: zobrazenie BLK FORM ROTATION v NC programe

0 BEGIN PGM NOVÝ MM	Začiatok programu, názov, merná jednotka
1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1	Os vretena, spôsob interpretácie, číslo podprogramu
2 M30	Koniec hlavného programu
3 LBL 1	Začiatok podprogramu
4 L X+0 Z+1	Začiatok obrysu
5 L X+50	Programovanie v pozitívnom smere hlavnej osi
6 L Z-20	
7 L X+70	
8 L Z-100	
9 L X+0	
10 L Z+1	Koniec obrysu
11 LBL 0	Koniec podprogramu
12 END PGM NOVÝ MM	Koniec programu, názov, merná jednotka

Otvorenie nového obrábacieho programu



Obrábací program zadávajte vždy v prevádzkovom režime **Programovať**. Príklad otvorenia programu:

- Zvoľte prevádzkový režim **Programovať**
- Vyvolajte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**

Vyberte adresár, do ktorého chcete nový program uložiť:

NÁZOV SÚBORU = NOVY.H

- Vložte názov programu a potvrďte ho tlačidlom **ENT**
- Vyberte mernú jednotku: stlačte softvérové tlačidlo **MM** alebo **INCH**. TNC prejde do okna programu a spustí dialóg na definovanie **BLK-FORM** (polovýrobok)
- Vyberte pravouhlý polovýrobok: stlačte softvérové tlačidlo pre pravouhlý tvar polovýrobku

ROVINA OBRÁBANIA V GRAFIKE: XY

- Vložte os vretena, napr. **Z**

DEFINÍCIA POLOVÝROBKU: MINIMUM

- Vložte postupne súradnice X, Y a Z bodu MIN a každú súradnicu potvrďte tlačidlom **ENT**

DEFINÍCIA POLOVÝROBKU: MAXIMUM

- Vložte postupne súradnice X, Y a Z bodu MAX a každú súradnicu potvrďte tlačidlom **ENT**

Príklad: Zobrazenie tvaru BLK v NC programe

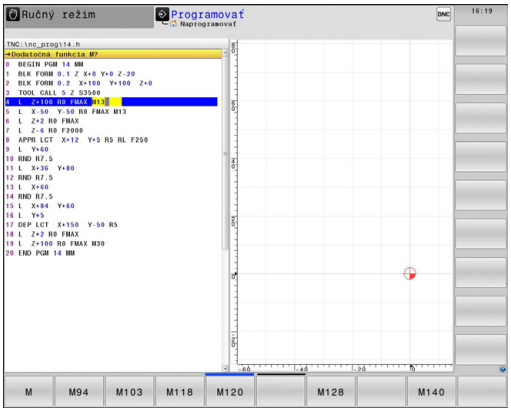
0 BEGIN PGM NOVÝ MM	Začiatok programu, názov, merná jednotka
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Os vretena, súradnice bodu MIN
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Súradnice bodu MAX
3 END PGM NOVÝ MM	Koniec programu, názov, merná jednotka

TNC vytvára čísla bloku, ako aj **ZAČIATOK** a **KONIEC** bloku automaticky.

Ak nechcete programovať definíciu polovýrobku, prerušte dialóg pri položke **Rovina obrábania v grafike: XY** stlačením tlačidla **DEL**!

Programovanie pohybov nástroja v popisnom dialógu

Programovanie bloku začnite stlačením niektorého dialógového tlačidla . V záhlaví obrazovky si systém TNC vyžiada všetky potrebné údaje.



Príklad polohovacieho bloku

- Vložte Otvoriť blok

SÚRADNICE?

X

- **10** (zadajte cieľové súradnice pre os X)

Y

- **20** (zadajte cieľové súradnice pre os Y)

ENT

- stlačením tlačidla **ENT** prejdite na nasledujúcu otázku

KOREKCIA POLOMERU: RL/RR/BEZ KOR.:?

ENT

- Zadajte hodnotu funkcie **„Bez korektúry polomeru“**, stlačením tlačidla **ENT** prejdite na nasledujúcu otázku

POSUV F=? /F MAX = ENT

- **100** (zadajte posuv pre tento dráhový pohyb s hodnotou 100 mm/min.)

ENT

- stlačením tlačidla **ENT** prejdite na nasledujúcu otázku

PRÍDAVNÁ FUNKCIA M?

- Vložte **3** (prídavná funkcia **M3** „Vreteno zap.“).

END

- Po stlačení tlačidla **END** systém TNC zatvorí tento dialóg.

Programové okno zobrazí riadok:

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

Možné vstupy pre posuv

Softvérové tlačidlo	Funkcie na stanovenie posuvu
F MAX	Posuv v rýchloposuve, priebeh po blokoch. Výnimka: Ak je zadefinované pred blokom **APPR**, potom je **FMAX** účinné aj pre nábeh do pomocného bodu **Ďalšie informácie:** Dôležité polohy pri nábehu a odchode, Strana 227
F AUTO	Presúvanie s posuvom vypočítaným automaticky z bloku **TOOL CALL**
F	Presúvanie s naprogramovaným posuvom (jednotka mm/min. alebo 1/10 palca/min.). TNC interpretuje posuv pri osiach otáčania v stupňoch/min, nezávisle od toho, či je program napísaný v mm alebo palcoch
FU	Definovanie posuvu na otáčku (jednotka mm/1alebo palec/1). Pozor: V palcových programoch nie je možné kombinovať FU s M136
FZ	Definovanie posuvu na zub (jednotka mm/zub alebo palec/zub). Počet zubov musí byť definovaný v tabuľke nástrojov v stĺpci **CUT**

Tlačidlo	Funkcie na vedenie dialógu
NO ENT	Preskočenie dialógovej otázky
END	Predčasné ukončenie dialógu
DEL	Zrušenie a vymazanie dialógu

Prevzatie skutočných polôh

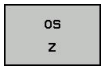
TNC umožňuje prevzatie aktuálnej polohy nástroja do programu, ak napr.

- programujete bloky posuvu,
- programujete cykly.

Na prevzatie správnych hodnôt polohy postupujte takto:

- Umiestnite vstupné pole na mieste v bloku, na ktorom chcete prevziať polohu

- Výber funkcie Prevziať skutočnú polohu: TNC zobrazí v lište softvérových tlačidiel osi, ktorých polohy môžete prevziať



- Výber osi: TNC zapíše aktuálnu polohu vybranej osi do aktívneho vstupného políčka

TNC preberá v rovine obrábania vždy súradnice stredu nástroja, aj keď je aktívna korekcia polomeru nástroja.

TNC prevezme v osi nástroja vždy súradnicu špičky nástroja, zohľadňuje teda vždy aktívnu korekciu dĺžky nástroja.

TNC ponechá lištu softvérových tlačidiel na výber osi aktívnu dovtedy, kým ju nevypnete opakovaným stlačením tlačidla „Prevziať skutočnú polohu“. Táto reakcia platí aj v prípade, ak aktuálny blok uložíte a pomocou funkčného tlačidla dráhy, tlačidla vytvoríte nový blok. Ak vyberiete prvok bloku, v ktorom musíte vybrať softvérovým tlačidlom vstupnú alternatívu (napr. korekcia polomeru), TNC taktiež zatvorí lištu softvérových tlačidiel na výber osi.

Funkcia „Prevziať skutočnú polohu“ nie je povolená, ak je aktívna funkcia Natočenie roviny obrábania.

Editovanie programu

Program môžete editovať iba v prípade, ak ho práve TNC nespracúva v prevádzkovom režime stroja.

Pri vytváraní alebo zmene obrábacieho programu môžete tlačidlami so šípkami alebo softvérovými tlačidlami vybrať ľubovoľný riadok v programe a aj jednotlivé slová v bloku:

Softvérové tlačidlá/ tlačidlá	Funkcia
	Zmena polohy aktuálneho bloku na obrazovke. Táto funkcia umožňuje zobraziť viac blokov NC, ktoré sú naprogramované pred aktuálnym blokom.
	Zmena polohy aktuálneho bloku na obrazovke. Táto funkcia umožňuje zobraziť viac blokov NC, ktoré sú naprogramované za aktuálnym blokom.
↑ ↓	Skok z bloku na blok
→ ←	Výber jednotlivých slov v bloku
GOTO	Výber istého bloku: Stlačte tlačidlo **GOTO**, vložte požadované číslo bloku a potvrďte tlačidlom**ENT**. Alebo: stlačte tlačidlo **GOTO**, zadajte krok čísel blokov a stlačením softvérového tlačidla **N RIADKY** preskočte počet nastavených riadkov nahor alebo nadol.

Softvérové tlačidlo/ tlačidlo	Funkcia
CE	■ Nastavenie hodnoty vybraného slova na nulu ■ Vymazanie chybnej hodnoty ■ Vymazanie chybového hlásenia, ktoré sa dá vymazať
NO ENT	Vymazanie vybraného slova
DEL	■ Vymazanie vybraného bloku ■ Vymazanie cyklov a častí programu
POSLEDN. NC-BLOKU VLOŽIŤ	Vloženie bloku, ktorý ste naposledy upravili alebo vymazali

Vloženie blokov na ľubovoľnom mieste

- Vyberte blok, za ktorý chcete vložiť nový blok a otvorte dialóg

Zmena a vloženie slov

- Vyberte v danom bloku slovo a prepíšte ho novou hodnotou. Ihneď po vybraní slova je k dispozícii popisný dialóg
- Dokončenie zmeny: Stlačte tlačidlo **KONIEC**

Ak chcete vložiť nejaké slovo, stláčajte tlačidlá so šípkami (doprava alebo doľava), kým sa zobrazí požadovaný dialóg, a zadajte požadovanú hodnotu.

Hľadanie rovnakých slov v rôznych blokoch

- Výber slova v bloku: stláčajte tlačidlo so šípkou, kým sa neoznačí požadované slovo.

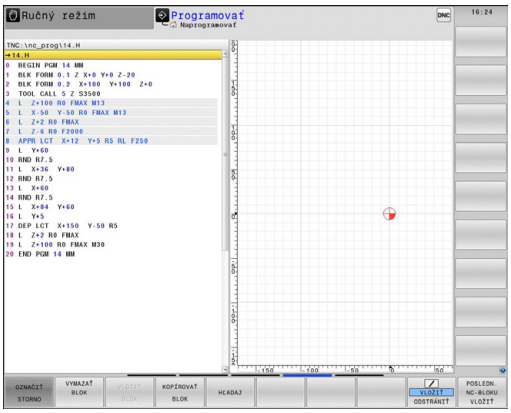
- Výber bloku tlačidlami so šípkami
  - Šípka nadol: vyhľadávanie v smere vpred
  - Šípka nahor: vyhľadávanie v smere vzad

Označenie sa nachádza v novo vybranom bloku na rovnakom slove ako v bloku vybranom predtým.

Ak ste spustili hľadanie vo veľmi dlhých programoch, TNC zobrazí symbol s indikátorom priebehu. Okrem toho môžete hľadanie prerušiť softvérovým tlačidlom.

Označenie, kopírovanie, vystrihnutie a vloženie častí programu

S cieľom umožniť kopírovanie časti programu v rámci jedného programu NC, resp. do iného programu NC, ponúka TNC nasledujúce funkcie:



Softvérové tlačidlo	Funkcia
VYZNAČIŤ BLOK	Zapnutie funkcie na označovanie (výber)
OZNAČIŤ STORNO	Vypnutie funkcie na označovanie (výber)
VYS-TRIHNÚŤ BLOK	Vystrihnutie vybraného bloku
VLOŽIŤ BLOK	Vloženie bloku uloženého v pamäti
KOPÍROVAŤ BLOK	Kopírovanie vybraného bloku

Pri kopírovaní častí programu postupujte takto:

- Vyberte lištu softvérových tlačidiel s funkciami označovania
- Vyberte prvý blok časti programu, ktorá sa má kopírovať
- Označte prvý blok: stlačte softvérové tlačidlo **VYZNAČIŤ BLOK**. TNC zobrazí blok farebne a zobrazí softvérové tlačidlo **OZNAČIŤ STORNO**.
- Presuňte kurzor na posledný blok časti programu, ktorú chcete kopírovať alebo vystrihnúť. TNC zobrazí všetky označené (vybrané) bloky inou farbou. Funkciu označovania môžete kedykoľvek ukončiť stlačením softvérového tlačidla **OZNAČIŤ STORNO**.
- Kopírovanie označenej časti programu: stlačte softvérové tlačidlo **KOPÍROVAŤ BLOK**. Vystrihnutie označenej časti programu: stlačte softvérové tlačidlo **VYSTRIHNÚŤ BLOK**. TNC uloží označený blok do pamäte
- Tlačidlami so šípkami vyberte blok, za ktorý chcete vložiť kopírovanú (vystrihnutú) časť programu.

> ⇨ Na vloženie skopírovanej časti programu do iného programu vyberte príslušný program v správe súborov a v ňom vyberte blok, za ktorý chcete vložiť obsah.

- Vloženie uloženej časti programu: stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ BLOK**.
- Ukončenie funkcie označovania: stlačte softvérové tlačidlo **OZNAČIŤ STORNO**.

Vyhľadávacia funkcia TNC

Pomocou vyhľadávacej funkcie TNC môžete vyhľadať akékoľvek texty v programe a v prípade potreby ich nahrádzať novými textami.

Hľadať ľubovoľný text

HĽADAJ

- Výber vyhľadávacej funkcie: TNC zobrazí okno vyhľadávania a ukáže vyhľadávacie funkcie, ktoré sú k dispozícii na lište softvérových tlačidiel
- Zadajte hľadaný text, napr.: **TOOL**
- Vyberte vyhľadávanie v smere vpred alebo vzad

HĽADAJ

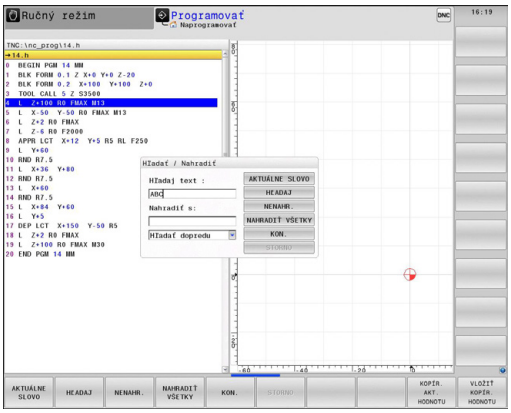
- Spustite vyhľadávanie: TNC preskočí do najbližšieho ďalšieho bloku, v ktorom je uložený hľadaný text

HĽADAJ

- Zopakujte vyhľadávanie: TNC preskočí do najbližšieho ďalšieho bloku, v ktorom je uložený hľadaný text

KON.

- Ukončenie funkcie vyhľadávania



Vyhľadanie a nahradenie ľubovoľných textov

Funkciu vyhľadania a nahradenia nemožno použiť, ak

- je program chránený,
- TNC práve vykonáva daný program.

V prípade použitia funkcie **NAHRADIŤ VŠETKO** dávajte pozor na to, aby ste omylom nenahradili časti textu, ktoré majú zostať nezmenené. Nahradené texty sú nenávratne stratené.

- Vyberte blok, v ktorom je uložené hľadané slovo

HĽADAJ

- Výber vyhľadávacej funkcie: TNC zobrazí okno vyhľadávania a ukáže vyhľadávacie funkcie, ktoré sú k dispozícii na lište softvérových tlačidiel
- Stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNE SLOVO**: TNC prevezme prvé slovo aktuálneho bloku. Ak chcete prevziať želané slovo, opäť stlačte softvérové tlačidlo.

HĽADAJ

- Spustite vyhľadávanie: TNC preskočí na najbližší ďalší hľadaný text

NENAHR.

- Ak chcete nahradiť text a potom prejsť na nasledujúce nájdené miesto, stlačte softvérové tlačidlo **NENAHR.**. Ak chcete nahradiť všetky nájdené miesta v texte, stlačte softvérové tlačidlo **NAHRADIŤ VŠETKO**. Ak nebudete chcieť nahradiť text a budete chcieť preskočiť na nasledujúce nájdené miesto, stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAJ**.

KON.

- Ukončenie funkcie vyhľadávania

3.3 Správa súborov: základy

Súbory

Súbory v TNC	Typ
Programy	
vo formáte HEIDENHAIN	.H
vo formáte DIN/ISO	.I
Kompatibilné programy	
Programy HEIDENHAIN Unit	.HU
Programy HEIDENHAIN Kontur	.HC
Tabuľky pre	
nástroje	.T
meniče nástrojov	.TCH
nulové body	.D
body	.PNT
vzťažné body	.PR
snímacie systémy	.TP
záložné súbory	.BAK
závislé údaje (napr. členiace body)	.DEP
voľne definovateľné tabuľky	.TAB
palety	.P
sústružnícke nástroje	.TRN
Texty ako	
súbory ASCII	.A
súbory protokolu	.TXT
pomocné súbory	.CHM
Údaje CAD ako	
súbory formátu ASCII	.DXF .IGES .STEP

Ak vkladáte do TNC obrábací program, dajte tomuto programu najskôr názov. TNC uloží tento program do internej pamäte ako súbor s rovnakým názvom. Aj texty a tabuľky ukladá TNC ako súbory.

Aby bolo možné rýchlo vyhľadať a spravovať súbory, má TNC špeciálne okno na správu súborov. Umožňuje vyvolanie, kopírovanie, premenovanie a vymazanie jednotlivých súborov.

Pomocou TNC môžete spravovať takmer neobmedzené množstvo súborov. Dostupná pamäťová kapacita je minimálne **21 GB**. Maximálna prípustná veľkosť jedného programu NC je **2 GB**.

V závislosti od nastavenia vytvorí TNC po editovaní a uložení NC programov záložný súbor *.bak. Tým môže dôjsť k obmedzeniu dostupnej pamäťovej kapacity vo vašom systéme.

Názvy súborov

K programom, tabuľkám a textom pripojí TNC ešte príponu, ktorá je od názvu súboru oddelená bodkou. Táto prípona označuje typ súboru.

názov súb.	Typ súboru
PROG20	.H

Dĺžka názvu súboru by nemala prekročiť 24 znakov, pretože inak TNC nezobrazí celý názov programu.

Názvy súborov v systéme TNC upravuje nasledujúca norma: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (štandard Posix). Preto môžu názvy súborov obsahovať nasledujúce 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. _ -

V záujme prevencie problémov pri prenose súborov nepoužívajte v názvoch súborov žiadne iné znaky. Názvy tabuliek musia začínať písmenami.

Maximálna prípustná dĺžka názvov súborov nesmie prekročiť maximálnu prípustnú dĺžku cesty, teda 255 znakov.

Ďalšie informácie: Cesty, Strana 125

Zobrazenie externe vytvorených súborov v systéme TNC

V TNC je nainštalovaných niekoľko prídavných nástrojov, ktoré umožňujú zobrazenie a čiastočne aj spracovanie súborov uvedených v nasledujúcej tabuľke.

Typy súborov	Typ
Súbory PDF	pdf
Tabuľky Excel	xls csv
Internetové súbory	html
Textové súbory	txt ini
Grafické súbory	bmp gif jpg png

Ďalšie informácie: Prídavné nástroje na správu externých typov súborov, Strana 137

Zálohovanie dát

HEIDENHAIN odporúča ukladať (zálohovať) novovytvárané programy a súbory v systéme TNC v pravidelných intervaloch do PC.

Bezplatným softvérom na dátový prenos TNCremo poskytuje spoločnosť HEIDENHAIN jednoduchú možnosť na vytvorenie záloh údajov uložených v TNC.

Okrem toho potrebujete dátový nosič, na ktorom sú uložené všetky špecifické dáta stroja (program PLC, parametre stroja atď.). V tomto smere sa obráťte príp. na svojho výrobcu stroja.

Ak budete chcieť zálohovať súbory uložené v internej pamäti, potrvá to niekoľko hodín. Zálohovanie prípadne vykonávajte počas nočných hodín.

Z času na čas vymažte nepotrebné súbory, aby mal TNC vždy dostatok pamäťovej kapacity pre systémové súbory (napr. tabuľka nástrojov).

V závislosti od prevádzkových podmienok (napr. pri zaťažení vibráciami) musíte pri pevných diskoch počítať po 3 až 5 rokoch so zvýšenou poruchovosťou. HEIDENHAIN preto odporúča nechať skontrolovať pevný disk po 3 až 5 rokoch.

3.4 Práca so správou súborov

Adresáre

Keďže do internej pamäte môžete ukladať veľké množstvo programov, resp. súborov, v záujme zachovania prehľadnosti ukladajte jednotlivé súbory do adresárov (zložiek). V týchto adresároch môžete vytvárať ďalšie adresáre, takzvané podadresáre. Tlačidlom **-/+** alebo **ENT** môžete zapnúť alebo vypnúť zobrazenie podadresárov.

Cesty

Cesta uvádza jednotku a všetky adresáre, resp. podadresáre, v ktorých je daný súbor uložený. Jednotlivé údaje sú oddelené znakom „\“.

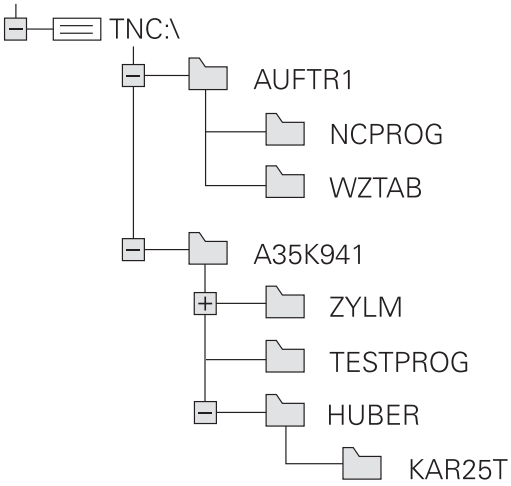
Maximálna prípustná dĺžka cesty, teda všetky znaky jednotky, adresára a názvu súboru, vrátane prípony, nesmie prekročiť 82 znakov!

Príklad

V jednotke TNC:\ bol vytvorený adresár AUFTR1. Potom bol v adresári AUFTR1 ešte vytvorený podadresár NCPROG a do neho bol nakopírovaný obrábací program PROG1.H. Tento obrábací program má teda cestu:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Obrázok vpravo znázorňuje príklad zobrazenia adresárov s rôznymi cestami.



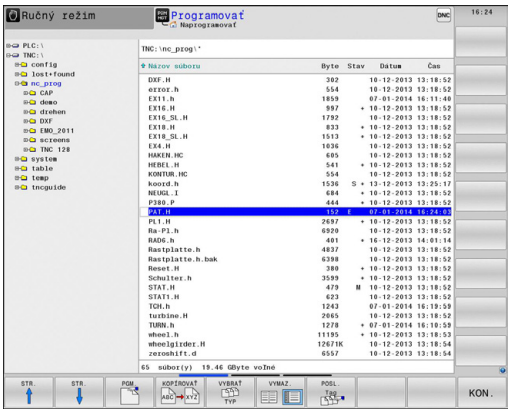
Prehľad: funkcie správy súborov

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
KOPÍROVAŤ ABC → XYZ	Kopírovanie jednotlivého súboru	130
VYBRAŤ TYP	Zobrazenie určitého typu súboru	128
NOVÝ SÚBOR	Pripojiť nový súbor	130
POSL. Tag	Zobraziť posledných 10 vybraných súborov	133
VYMAZAŤ	Zmazať súbor	134
SÚBORY	Označiť súbor	135
PREMEN. ABC = XYZ	Premenovať súbor	135
ZABEZP.	Chrániť súbor proti vymazaniu a zmene	136
BEZ. ZAB.	Zrušenie ochrany súboru	136
TABUĽKA IMPOR- TOVAŤ	Import tabuľky nástrojov zo systému iTNC 530	191
TABUĽKA FORMÁT UPRAVIŤ	Prispôsobenie formátu tabuľky	452
SIEŤ	Správa sieťových jednotiek	147
BRAŤ EDITOR	Výber editora	136
TRIEDIŤ	Triedenie súborov podľa vlastností	136
KOP. ADR.	Kopírovanie adresára	133
OKNO VŠ.	Vymazať adresár vrátane všetkých podadresárov	
AKT. STROM	Aktualizovať adresár	
PREMEN. ABC = XYZ	Premenovať adresár	
NOVÝ ADRESÁR	Vytvoriť nový adresár	

Vyvolať správu údajov

PGM MGT

- Stlačte tlačidlo **PGM MGT**: TNC otvorí okno správy súborov (na obrázku je znázornené základné nastavenie). Ak TNC zobrazí iné rozloženie obrazovky, stlačte softvérové tlačidlo **OKNO**)



Ľavé úzke okno zobrazuje dostupné jednotky a adresáre. Tieto jednotky označujú zariadenia, ktoré umožňujú ukladanie alebo prenos údajov. Jednou takouto jednotkou je interná pamäť TNC, ďalšími jednotkami sú rozhrania (RS232, sieť Ethernet), ku ktorým môžete pripojiť napr. osobný počítač. Adresár je vždy označený symbolom fascikla (vľavo) a názvom adresára (vpravo). Podadresáre sú odsadené smerom doprava. Zobrazenie dostupných podadresárov môžete zapnúť alebo vypnúť tlačidlom **-/+**.

Pravé široké okno zobrazuje všetky súbory, ktoré sú uložené vo vybranom adresári. Pre každý súbor je zobrazených niekoľko informácií, ktoré sú rozpísané v nižšie uvedenej tabuľke.

Zobrazenie	Význam
Názov súboru	Názov súboru (max. 25 znakov) a typ súboru
Bajt	Veľkosť súboru v bajtoch
Stav	Vlastnosť súboru:
E	Program je vybraný v prevádzkovom režime Programovanie
S	Program je vybraný v prevádzkovom režime Test programu
M	Program je vybraný v prevádzkovom režime Priebeh programu
+	Program obsahuje nezobrazované závislé súbory s príponou DEP, ktoré slúžia napr. na vykonávanie skúšok použitia nástroja
	Súbor je chránený proti vymazaniu a zmene
	Súbor je chránený proti vymazaniu a zmene, pretože sa práve používa
Dátum	Dátum poslednej zmeny súboru
Čas	Čas poslednej zmeny súboru

Na zobrazenie závislých súborov nastavte parameter stroja **dependentFiles** (č. 122101) na možnosť **MANUAL**.

Výber jednotiek, adresárov a súborov

PGM MGT

- Vyvolanie správy súborov

Pomocou tlačidiel so šípkami alebo softvérových tlačidiel presuniete kurzor na požadované miesto na obrazovke:

- Presúva kurzor z pravého do ľavého okna a späť

- Presúva kurzor nahor a nadol v rámci okna

STR. STR.

- Presúva kurzor nahor a nadol po stránkach v rámci okna

Krok 1: Výber jednotky

- Označte jednotku v ľavom okne

PGM.

- Výber jednotky: stlačte softvérové tlačidlo **PGM.** alebo

ENT

- Stlačte tlačidlo **ENT**

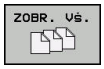
Krok 2: Výber adresára

- Vyznačenie adresára v ľavom okne: pravé okno zobrazí automaticky všetky súbory v adresári, ktorý je označený (svetlým poľom).

Krok 3: Výber súboru

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP**

- Stlačte softvérové tlačidlo požadovaného typu súboru alebo



- Na zobrazenie všetkých súborov: stlačte softvérové tlačidlo **ZOBR. VŠ.** alebo

- Použitie zástupných znakov, napr. **4*.h**: zobrazia sa všetky súbory typu .h, ktoré sa začínajú číslicou 4.

- Označte súbor v pravom okne

- Stlačte softvérové tlačidlo **PGM.** alebo

- Stlačte tlačidlo **ENT**

TNC aktivuje vybratý súbor v prevádzkovom režime, z ktorého ste vyvolali správu súborov.

Ak v správe súborov zadáte začiatočné písmeno hľadaného súboru, kurzor sa automaticky presunie na prvý program, ktorého názov sa začína príslušným písmenom.

Vytvorenie nového adresára

- V ľavom okne vyznačte adresár, v ktorom chcete vytvoriť podadresár.

- Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ ADRESÁR**
- Zadanie názvu adresára

- Stlačte tlačidlo **ENT**

- Potvrďte softvérovým tlačidlom **OK** alebo

- zrušte softvérovým tlačidlom **STORNO**

Vytvorenie nového súboru

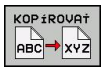
- Vyberte adresár v ľavom okne, v ktorom chcete vytvoriť nový súbor
- Kurzor umiestnite do pravého okna

- Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ SÚBOR**
- Zadajte názov súboru s príponou

- Stlačte tlačidlo **ENT**

Kopírovanie jednotlivého súboru

- Presuňte kurzor na súbor, ktorý sa má kopírovať



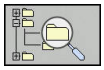
- Stlačte softvérové tlačidlo **KOPÍROVAŤ**: vyberte funkciu kopírovania. TNC otvorí prekrývacie okno

Kopírovanie súboru do aktuálneho adresára

- Zadajte názov cieľového súboru

- Prevezmite stlačením tlačidla **ENT** alebo softvérového tlačidla **OK**: systém TNC skopíruje súbor do aktuálneho adresára. Pôvodný súbor zostane zachovaný.

Kopírovanie súboru do iného adresára



- Stlačením softvérového tlačidla **CIEĽOVÝ ADRESÁR** zobrazte prekrývacie okno, v ktorom môžete vybrať cieľový adresár

- Prevezmite stlačením tlačidla **ENT** alebo softvérového tlačidla **OK**: systém TNC skopíruje súbor s daným názvom do vybratého adresára. Pôvodný súbor zostane zachovaný.

Keď spustíte kopírovanie tlačidlom **ENT** alebo softvérovým tlačidlom **OK**, systém TNC zobrazí priebeh.

Kopírovanie súborov do iného adresára

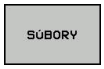
- Vyberte rozdelenie obrazovky s rovnako veľkými oknami

Pravé okno

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZ STROM**
- Presuňte kurzor na adresár, do ktorého chcete kopírovať súbory, a tlačidlom **ENT** zobrazte súbory v tomto adresári

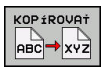
Ľavé okno

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZ STROM**
- Vyberte adresár so súbormi, ktoré chcete kopírovať, a softvérovým tlačidlom **UKÁŽ SÚBORY** zobrazte súbory



- Zobrazenie funkcií na označenie súborov

- Kurzor presuňte na súbory, ktoré chcete kopírovať, a označte ich. Rovnakým spôsobom môžete v prípade potreby označiť aj ďalšie súbory



- Nakopírujte označené súbory do cieľového adresára

Ďalšie informácie: Označenie súborov, Strana 135

Ak ste označili súbory nielen v ľavom, ale aj v pravom okne, TNC skopíruje súbory z adresára, v ktorom sa nachádza kurzor.

Prepísať súbory

Ak kopírujete súbory do adresára, v ktorom sa nachádzajú súbory s rovnakým názvom, TNC zobrazí otázku, či sa súbory v cieľovom adresári smú prepísať:

- Prepísanie všetkých súborov (je označené políčko **Existujúce súbory**): stlačte softvérové tlačidlo **OK** alebo
- Zakázanie prepisovania súborov: stlačte softvérové tlačidlo **STORNO**

Ak chcete prepísať chránený súbor, označte políčko **Chrán. súbory** alebo zrušte proces.

Kopírovanie tabuliek

Import riadkov do tabuľky

Ak nakopírujete tabuľku do existujúcej tabuľky, môžete softvérovým tlačidlom **NAHRADIŤ POLIA** prepísať jednotlivé riadky. Predpoklady:

- musí existovať cieľová tabuľka
- kopírovaný súbor smie obsahovať iba nahrádzané riadky,
- typ súboru tabuliek sa musí zhodovať

> **!** Funkcia **NAHRADIŤ POLIA** umožní prepísanie riadkov v cieľovej tabuľke. Aby ste predišli riziku straty údajov, vytvorte si záložnú kópiu originálnej tabuľky.

Príklad

Na zoraďovacom prístroji ste zmenili dĺžku a polomer pre 10 nových nástrojov. Zoraďovací prístroj potom vytvorí tabuľku nástrojov TOOL_Import.T s 10 riadkami, teda s 10 nástrojmi.

- Skopírujte túto tabuľku z externého dátového nosiča do ľubovoľného adresára.
- Skopírujte tabuľku vytvorenú externe pomocou správy súborov TNC na miesto existujúcej tabuľky TOOL.T: systém TNC zobrazí otázku, či sa má existujúca tabuľka nástrojov TOOL.T prepísať:
- Ak stlačíte softvérové tlačidlo **ÁNO**, TNC úplne prepíše aktuálny súbor TOOL.T. Po skopírovaní sa teda TOOL.T skladá z 10 riadkov
- Alebo stlačte softvérové tlačidlo **NAHRADIŤ POLIA**, TNC následne prepíše v súbore TOOL.T 10 riadkov. Údaje zvyšných riadkov ponechá TNC bez zmeny

Extrahovanie riadkov z tabuľky

V tabuľke môžete označiť jeden alebo viacero riadkov a uložiť ich do samostatnej tabuľky.

- Otvorte tabuľku, z ktorej chcete kopírovať riadky
- Tlačidlami so šípkami vyberte prvý riadok, ktorý chcete kopírovať
- Stlačte softvérové tlačidlo **PRÍD. FUNKC.**
- Stlačte softvérové tlačidlo **OZNAČIŤ**
- Označte v príp. potreby ďalšie riadky
- Stlačte softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ AKO**
- Zadajte názov tabuľky, pod ktorým sa majú uložiť vybrané riadky

Kopírovanie adresára

- Presuňte kurzor v pravom okne na adresár, ktorý chcete skopírovať
- Stlačte softvérové tlačidlo **KOPÍROVAŤ**: TNC zobrazí okno na výber cieľového adresára
- Vyberte cieľový adresár a potvrďte tlačidlom **ENT** alebo softvérovým tlačidlom **OK**: systém TNC skopíruje vybraný adresár vrátane podadresárov do vybraného cieľového adresára

Výber jedného z naposledy vybraných súborov

PGM MGT

- Vyvolanie správy súborov

POSL. Tag

- Zobrazenie posledných desiatich vybraných súborov: stlačte softvérové tlačidlo **POSL. TAG**

Na presunutie kurzora na súbor, ktorý chcete vybrať, použite tlačidlá so šípkami:

↑

- Presúva kurzor nahor a nadol v rámci okna

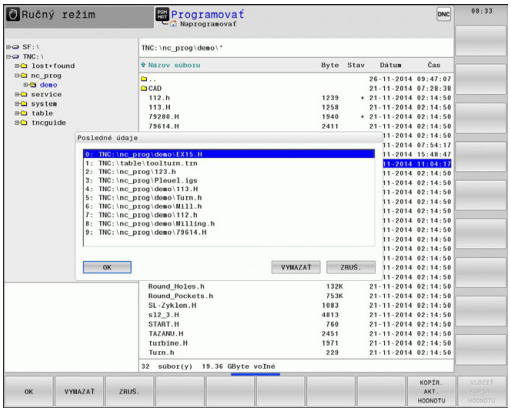
↑

OK

- Výber súboru: stlačte softvérové tlačidlo **OK** alebo

ENT

- Stlačte tlačidlo **ENT**



Pomocou softvérového tlačidla **KOPÍR. AKT. HODNOTU** môžete skopírovať cestu označeného súboru. Skopírovanú cestu môžete použiť neskôr, napr. pri vyvolaní programu pomocou tlačidla **PGM CALL**.

Vymazanie súboru

Pozor, hrozí strata údajov!
Vymazanie súborov nie je možné vrátiť späť!

- Presuňte kurzor na súbor, ktorý chcete vymazať

- Vyberte funkciu vymazania: stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ**. Systém TNC zobrazí otázku, či sa má súbor skutočne vymazať
- Potvrďte vymazanie: stlačte softvérové tlačidlo **OK** alebo
- Prerušte vymazanie: stlačte softvérové tlačidlo **STORNO**

Vymazanie adresára

Pozor, hrozí strata údajov!
Vymazanie súborov nie je možné vrátiť späť!

- Presuňte kurzor na adresár, ktorý chcete vymazať

- Vyberte funkciu vymazania: stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ**. TNC zobrazí výzvu, či sa má skutočne vymazať adresár so všetkými podadresármi a súbormi
- Potvrďte vymazanie: stlačte softvérové tlačidlo **OK** alebo
- Prerušte vymazanie: stlačte softvérové tlačidlo **STORNO**

Označenie súborov

Softvérové tlačidlo	Funkcia na označenie
OZNAČIŤ SÚBOR	Označenie (výber) jednotlivého súboru
OZNAČIŤ VŠETKY SÚBORY	Označenie (výber) všetkých súborov v adresári
ZRUŠIŤ OZNAČENIE	Zrušenie označenia jedného súboru
ZRUŠIŤ VŠETKY OZNAČENIA	Zrušenie označenia všetkých súborov
KOP.OZN.	Kopírovanie všetkých označených súborov

Funkcie, ako je kopírovanie alebo vymazávanie súborov, môžete použiť nielen pre jednotlivé súbory, ale aj pre viac súborov súčasne. Viac súborov označíte (vyberiete) takto:

- Presuňte kurzor na prvý súbor

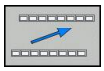
SÚBORY
- Zobrazte funkciu označovania: stlačte softvérové tlačidlo **SÚBORY**

OZNAČIŤ SÚBOR
- Označte súbor: stlačte softvérové tlačidlo **OZNAČIŤ SÚBOR**

- Presuňte kurzor na ďalší súbor

OZNAČIŤ SÚBOR
- Označte ďalší súbor: stlačte softvérové tlačidlo **OZNAČIŤ SÚBOR** atď.

KOPÍROVAŤ ABC XYZ
- Skopírujte označené súbory: stlačte softvérové tlačidlo **KOPÍROVAŤ** alebo


- Vymažte označené súbory: zatvorte aktívnu lištu softvérových tlačidiel

VYMAZAŤ
- Stlačením softvérového tlačidla **VYMAZAŤ** vymažte označené súbory

Premenovanie súboru

- Presuňte kurzor na súbor, ktorý chcete premenovať

PREMEN. ABC = XYZ
- Vyberte funkciu na premenovanie
- Vložte nový názov súboru; typ súboru sa nedá meniť
- Vykonajte premenovanie: stlačte softvérové tlačidlo **OK** alebo tlačidlo **ENT**

Triedenie súborov

- Vyberte adresár, v ktorom chcete triediť súbory

- Stlačte softvérové tlačidlo **TRIEDIŤ**
- Stlačte softvérové tlačidlo s príslušným kritériom zobrazenia

Prídavné funkcie

Chrániť súbor/zrušiť ochranu súboru

- Presuňte kurzor na súbor, ktorý chcete chrániť

- Vyberte prídavné funkcie: stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**

- Aktivovanie ochrany súboru: stlačte softvérové tlačidlo **ZABEZP.**, súboru sa priradí symbol ochrany (Protect)

- Zrušenie ochrany súboru: stlačte softvérové tlačidlo **BEZ. ZAB.**

Výber editora

- Presuňte kurzor v pravom okne na súbor, ktorý chcete otvoriť

- Vyberte prídavné funkcie: stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**

- Výber editora, ktorý sa má použiť na otvorenie vybraného súboru: stlačte softvérové tlačidlo **BRAŤ EDITOR**
- Označte požadovaný editor
- Na otvorenie súboru stlačte softvérové tlačidlo **OK**

Pripojenie/odstránenie USB zariadenia

- Presuňte kurzor do ľavého okna

- Vyberte prídavné funkcie: stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**
- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

- Vyhľadajte zariadenie USB
- Ak chcete odstrániť zariadenie USB: presuňte kurzor v adresárovej štruktúre na zariadenie USB

- Odstráňte USB zariadenie

Ďalšie informácie: USB zariadenia na TNC, Strana 148

Prídavné nástroje na správu externých typov súborov

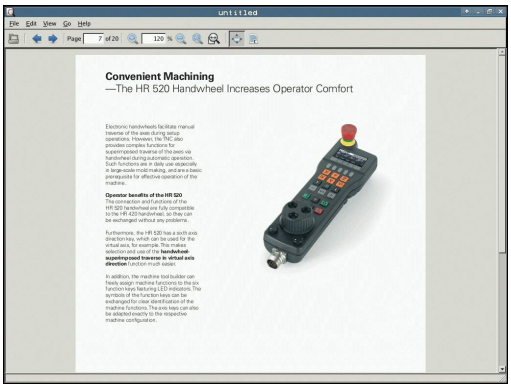
Pomocou prídavných nástrojov môžete v TNC zobrazovať alebo upraviť externe vytvorené typy súborov.

Typy súborov	Popis
Súbory PDF (pdf)	Strana 138
Tabuľky Excel (xls, csv)	Strana 139
Internetové súbory (htm, html)	Strana 140
Archívy ZIP (zip)	Strana 141
Textové súbory (súbory ASCII, napr. txt, ini)	Strana 142
Videosúbory	Strana 142
Grafické súbory (bmp, gif, jpg, png)	Strana 143

Pri prenose súborov z počítača do ovládania pomocou TNCremo musíte do zoznamu typov súborov na binárny prenos zapísať názvy prípon súborov pdf, xls, zip, bmp gif, jpg a png (položka menu >**Možnosti** > **Konfigurácia** > **Režim** v TNCremo).

Zobraziť súbory PDF

Na priame otvorenie súborov PDF v TNC postupujte nasledovne:



PGM MGT
- Vyvolanie správy súborov
- Vyberte adresár, v ktorom je súbor PDF uložený
- Presuňte kurzor na súbor PDF

ENT
- Stlačte tlačidlo **ENT**: systém TNC otvorí súbor PDF prídavným nástrojom **Prezerač dokumentov** v samostatnej aplikácii

Kombináciou tlačidiel ALT + TAB môžete kedykoľvek prejsť späť do používateľského rozhrania TNC, pričom súbor PDF zostane otvorený. Späť do používateľského rozhrania systému TNC prejdete alternatívne aj kliknutím myšou na príslušný symbol na lište úloh.

Po umiestnení ukazovateľa myši nad tlačidlo sa zobrazí krátky text tipu týkajúci sa príslušnej funkcie tlačidla. Ďalšie informácie o ovládaní **prezerača dokumentov** nájdete v **Pomocníkovi**.

Ak chcete zatvoriť **prezerač dokumentov**, postupujte takto:

- Myšou vyberte bod menu **Súbor**
- Vyberte bod menu **Zatvoriť**: TNC sa prepne späť do správy súborov

Ak nepoužívate myš, **prezerač dokumentov** môžete zatvoriť takto:

▷
- Stlačte prepínacie softvérové tlačidlo: **Prezerač dokumentov** otvorí rolovacie menu **Súbor**

↓
- Vyberte položku ponuky **Zatvoriť** a potvrďte tlačidlom **ENT**: systém TNC sa vráti späť do správy súborov

ENT

Zobrazenie a úprava súborov Excel

Ak chcete otvoriť a upraviť súbory Excel s príponou **xls**, **xlsx** alebo **csv** priamo v systéme TNC, postupujte takto:

PGM MGT
- Vyvolanie správy súborov
- Vyberte adresár, v ktorom je uložený súbor Excel
- Presuňte kurzor na súbor Excel

ENT
- Stlačte tlačidlo **ENT**: systém TNC otvorí súbor Excel prídavným nástrojom **Gnumeric** v samostatnej aplikácii

Kombináciou tlačidiel ALT + TAB prejdete kedykoľvek späť do používateľského rozhrania TNC, pričom súbor Excel zostane otvorený. Späť do používateľského rozhrania systému TNC prejdete alternatívne aj kliknutím myšou na príslušný symbol na lište úloh.

Po umiestnení ukazovateľa myši nad tlačidlo sa zobrazí krátky text tipu týkajúci sa príslušnej funkcie tlačidla. Ďalšie informácie o ovládaní aplikácie **Gnumeric** nájdete v **Pomocníkovi**.

Ak chcete ukončiť aplikáciu **Gnumeric**, postupujte takto:

- Myšou vyberte bod menu **Súbor**
- Vyberte bod menu **Zatvoriť**: TNC sa prepne späť do správy súborov

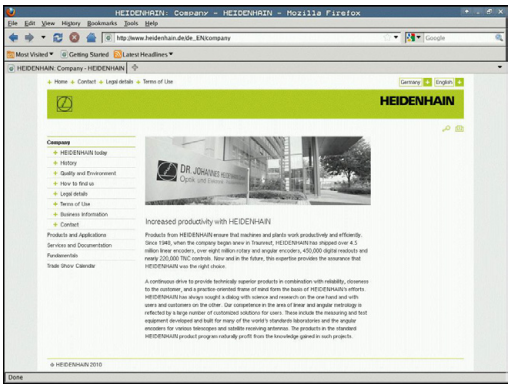
Ak nepoužívate myš, prídavný nástroj **Gnumeric** zatvoríte takto:

▷
- Stlačte prepínacie softvérové tlačidlo: prídavný nástroj **Gnumeric** otvorí rozbaľovaciu ponuku **Súbor**

↓ ENT
- Vyberte položku ponuky **Zatvoriť** a potvrďte tlačidlom **ENT**: systém TNC sa vráti späť do správy súborov

Zobrazenie internetových súborov

Ak chcete otvoriť internetové súbory s príponou **htm** alebo **html** priamo v systéme TNC, postupujte takto:



PGM MGT

- Vyvolanie správy súborov
- Vyberte adresár, v ktorom je internetový súbor uložený
- Presuňte kurzor na internetový súbor

ENT

- Stlačte tlačidlo **ENT**: systém TNC otvorí internetový súbor prídavným nástrojom **Webový prehľadávač** v samostatnej aplikácii

> Kombináciou tlačidiel ALT + TAB môžete kedykoľvek prejsť späť do používateľského rozhrania TNC, pričom súbor PDF zostane otvorený. Späť do používateľského rozhrania systému TNC prejdete alternatívne aj kliknutím myšou na príslušný symbol na lište úloh.

> Po umiestnení ukazovateľa myši nad tlačidlo sa zobrazí krátky text tipu týkajúci sa príslušnej funkcie tlačidla. Ďalšie informácie týkajúce sa ovládania nástroja **Webový prehľadávač** nájdete v časti **Pomocník**.

Ak chcete zatvoriť **Webový prehľadávač**, postupujte takto:

- Myšou vyberte bod menu **Súbor**
- Vyberte bod menu **Ukončiť**: systém TNC sa prepne späť do správy súborov

Ak nepoužívate myš, **Webový prehľadávač** môžete zatvoriť takto:

▷

- Stlačte prepínacie softvérové tlačidlo: **Webový prehľadávač** otvorí rozbaľovacie okno **Súbor**

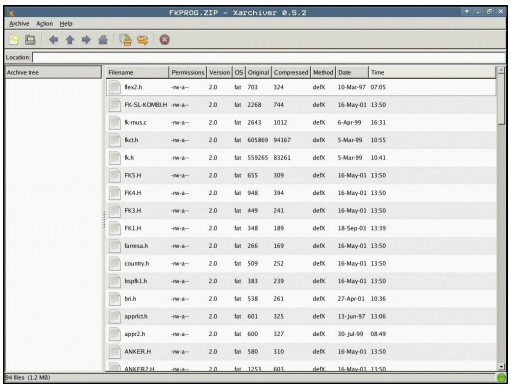
↓

ENT

- Vyberte položku ponuky **Zatvoriť** a potvrďte tlačidlom **ENT**: systém TNC sa vráti späť do správy súborov

Práca s archívmi ZIP

Ak chcete otvoriť archívy ZIP s príponou **zip** priamo v systéme TNC, postupujte takto:



PGM MGT

- Vyvolanie správy súborov
- Vyberte adresár, v ktorom je uložený súbor archívu
- Presuňte kurzor na súbor archívu

ENT

- Stlačte tlačidlo **ENT**: systém TNC otvorí súbor archívu prídavným nástrojom **Xarchiver** v samostatnej aplikácii

Kombináciou tlačidiel ALT + TAB môžete kedykoľvek prejsť späť do používateľského rozhrania TNC, pričom súbor archívu zostane otvorený. Späť do používateľského rozhrania systému TNC prejdete alternatívne aj kliknutím myšou na príslušný symbol na lište úloh.

Po umiestnení ukazovateľa myši nad tlačidlo sa zobrazí krátky text tipu týkajúci sa príslušnej funkcie tlačidla. Ďalšie informácie o ovládaní aplikácie **Xarchiver** nájdete v **Pomocníkovi**.

Upozorňujeme, že TNC pri kompresii a dekompresii NC programov a NC tabuliek nevykoná konverziu z binárneho kódovania do kódovania ASCII, resp. naopak. Pri prenose do ovládaní TNC so staršími verziami softvéru nemusí byť systém TNC v určitom príp. schopný načítať tieto súbory.

Ak chcete ukončiť aplikáciu **Xarchiver**, postupujte takto:

- Myšou vyberte bod menu **Archív**
- Vyberte bod menu **Ukončiť**: TNC sa prepne späť do správy súborov

Ak nepoužívate myš, aplikáciu **Xarchiver** môžete zatvoriť takto:

▷

- Stlačte prepínacie softvérové tlačidlo: Aplikácia **Xarchiver** otvorí rolovacie menu **Archív**

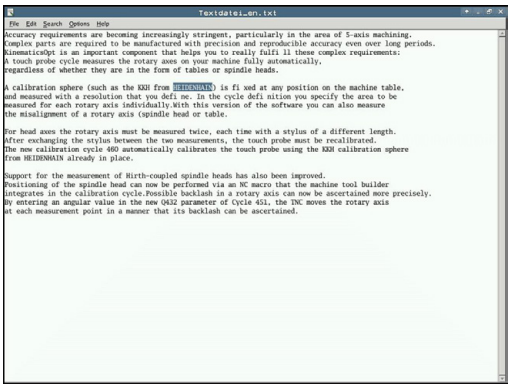
↓

- Vyberte položku ponuky **Zatvoriť** a potvrďte tlačidlom **ENT**: systém TNC sa vráti späť do správy súborov

ENT

Zobrazenie alebo úprava textových súborov

Na otvorenie a úpravu textových súborov (súbory ASCII, napr. s príponou súboru **txt**) použite interný textový editor. Postupujte pritom nasledovne:



PGM MGT
- Vyvolanie správy súborov
- Vyberte jednotku a adresár s uloženým textovým súborom
- Presuňte kurzor na textový súbor

ENT
- Stlačte tlačidlo **ENT**: textový súbor sa otvorí v internom textovom editore

> Alternatívne môžete súbory ASCII otvoriť aj prídavným nástrojom **Leafpad**. V aplikácii **Leafpad** máte k dispozícii klávesové skratky známe z prostredia OS Windows, ktoré umožňujú rýchlu úpravu textov (CTRL+C, CTRL+V, …)

> Kombináciou tlačidiel ALT + TAB môžete kedykoľvek prejsť späť do používateľského rozhrania TNC, pričom textový súbor zostane otvorený. Späť do používateľského rozhrania systému TNC prejdete alternatívne aj kliknutím myšou na príslušný symbol na lište úloh.

Ak chcete otvoriť aplikáciu **Leafpad**, postupujte takto:
- Na lište úloh vyberte myšou ikonu HEIDENHAIN **Menu**
- V rolovacom menu vyberte položky menu **Tools** a **Leafpad**

Ak chcete ukončiť aplikáciu **Leafpad**, postupujte takto:
- Myšou vyberte bod menu **Súbor**
- Vyberte bod menu **Ukončiť**: TNC sa prepne späť do správy súborov

Zobrazenie videosúborov

> Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.
> Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Ak chcete otvoriť videosúbory priamo v systéme TNC, postupujte takto:

PGM MGT
- Vyvolanie správy súborov
- Vyberte adresár, v ktorom je videosúbor uložený
- Presuňte kurzor na videosúbor

ENT
- Stlačte tlačidlo **ENT**: systém TNC otvorí videosúbor v samostatnej aplikácii

Zobrazenie grafických súborov

Ak chcete otvoriť grafické súbory s príponou bmp, gif, jpg alebo png priamo v systéme TNC, postupujte takto:

PGM MGT

- Vyvolanie správy súborov
- Vyberte adresár, v ktorom je uložený grafický súbor
- Presuňte kurzor na grafický súbor

ENT

- Stlačte tlačidlo **ENT**: systém TNC otvorí grafický súbor prídavným nástrojom **ristretto** v samostatnej aplikácii

Kombináciou tlačidiel ALT + TAB môžete kedykoľvek prejsť späť do používateľského rozhrania TNC, pričom grafický súbor zostane otvorený. Späť do používateľského rozhrania systému TNC prejdete alternatívne aj kliknutím myšou na príslušný symbol na lište úloh.

Ďalšie informácie o ovládaní aplikácie **ristretto** nájdete v **Pomocníkovi**.

Ak chcete ukončiť aplikáciu **ristretto**, postupujte takto:

- Myšou vyberte bod menu **Súbor**
- Vyberte bod menu **Ukončiť**: TNC sa prepne späť do správy súborov

Ak nepoužívate myš, prídavný nástroj **ristretto** zatvoríte takto:

▷

- Stlačte prepínacie softvérové tlačidlo: prídavný nástroj **ristretto** otvorí rolovacie menu **Súbor**

↓

ENT

- Vyberte položku ponuky **Zatvoriť** a potvrďte tlačidlom **ENT**: systém TNC sa vráti späť do správy súborov

Prídavné nástroje pre systémy ITC

Nasledujúce prídavné nástroje umožňujú vykonávať rôzne nastavenia dotykových obrazoviek pripojených systémov ITC.

Systémy ITC sú priemyselné počítače bez vlastných pamäťových médií, teda aj bez vlastného operačného systému. Tieto vlastnosti odlišujú systémy ITC od systémov IPC.

Systémy ITC nachádzajú uplatnenie v rôznych veľkých strojových systémoch, napr. ako klonované systémy vlastného ovládania.

Definovanie a konfigurovanie zobrazovania a funkcií pripojených systémov ITC a IPC zabezpečuje výrobca stroja.

Prídavný nástroj	Použitie
ITC Calibration	4-bodová kalibrácia
ITC Gestures	Konfigurácia ovládania gestami
ITC Touchscreen Configuration	Výber citlivosti dotykového ovládania

Ovládanie zobrazí prídavné nástroje pre systémy ITC na lište úloh iba v prípade, ak sú pripojené systémy ITC.

ITC Calibration

Pomocou prídavného nástroja **ITC Calibration** zosúladíte polohu zobrazeného ukazovateľa myši so skutočnou polohou miesta, ktorého sa dotýka váš prst.

Kalibráciu pomocou prídavného nástroja **ITC Calibration** odporúčame vykonať v nasledujúcich prípadoch:

- po výmene dotykovej obrazovky,
- v prípade zmeny polohy dotykovej obrazovky (paralaxná chyba v dôsledku zmeneného pozorovacieho uhla).

Kalibrácia pozostáva z nasledujúcich krokov:

- ▶ pomocou lišty úloh spustite v ovládaní prídavný nástroj,
- > systém ITC otvorí kalibračné rozhranie so štyrmi dotykovými bodmi v rohoch obrazovky,
- ▶ postupne sa dotknite štyroch zobrazených dotykových bodov,
- > systém ITC po úspešnom dokončení kalibrácie zatvorí kalibračné rozhranie.

ITC Gestures

Pomocou prídavného nástroja **ITC Gestures** vykonáva výrobca stroja konfiguráciu ovládania dotykovej obrazovky gestami.

Túto funkciu môžete použiť iba so súhlasom výrobcu vášho stroja!

ITC Touchscreen Configuration

Pomocou prídavného nástroja **ITC Touchscreen Configuration** môžete vybrať citlivosť dotykového ovládania dotykovej obrazovky.

Systém ITC ponúka na výber nasledujúce možnosti:

- **Normal Sensitivity (Štandardná citlivosť) (Cfg 0)**
- **High Sensitivity (Vysoká citlivosť) (Cfg 1)**
- **Low Sensitivity (Nízka citlivosť) (Cfg 2)**

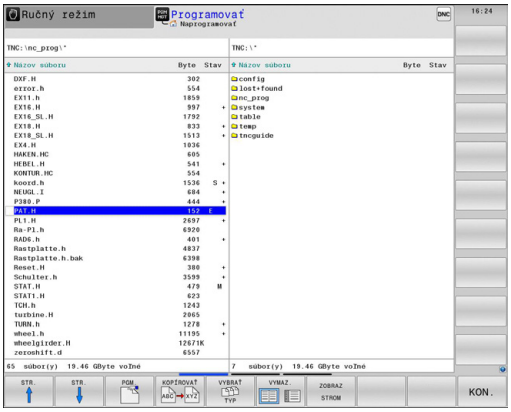
V bežných prípadoch odporúčame použiť nastavenie **Normal Sensitivity (Cfg 0)**. Ak sa pri tejto úrovni citlivosti vyskytujú problémy s ovládaním v rukaviciach, vyberte nastavenie **High Sensitivity (Cfg 1)**.

Ak dotyková obrazovka vášho systému ITC nie je chránená proti striekajúcej vode, vyberte nastavenie **Low Sensitivity (Cfg 2)**. V prípade použitia tohto nastavenia si systém ITC nebude mylne vykladať kvapky vody ako dotyky.

Kalibrácia pozostáva z nasledujúcich krokov:

- ▶ pomocou lišty úloh spustite v ovládaní prídavný nástroj,
- > systém ITC otvorí prekrývacie okno s troma bodmi na výber,
- ▶ vyberte úroveň citlivosti dotykového ovládania,
- ▶ stlačte tlačidlo **OK**,
- > systém ITC zatvorí prekrývacie okno.

Prenos údajov na dátový nosič alebo z dátového nosiča



Aby bolo možné prenášanie údajov na externý dátový nosič, musíte najskôr nastaviť dátové rozhranie.

Ďalšie informácie: Nastavenie dátových rozhraní, Strana 659

Ak prenášate údaje pomocou sériového rozhrania, môžu sa v závislosti od softvéru používaného na prenos údajov vyskytnúť problémy, ktoré môžete odstrániť opakovaným vykonaním prenosu.

PGM MGT

- Vyvolanie správy súborov

VYMAZ.

- Vyberte rozdelenie obrazovky na prenos údajov: stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZ.**.

Pomocou tlačidiel so šípkami presuňte kurzor na súbor, ktorý chcete preniesť:

- Presúva kurzor nahor a nadol v rámci okna

- Presúva kurzor z pravého okna do ľavého okna a späť

Ak chcete kopírovať zo systému TNC na externý dátový nosič, presuňte kurzor v ľavom okne na súbor, ktorý sa má preniesť.

Ak chcete kopírovať z externého dátového nosiča do systému TNC, presuňte kurzor v pravom okne na súbor, ktorý sa má preniesť.

ZOBRAZ STROM

- Výber inej jednotky alebo adresára: stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZ STROM**
- Tlačidlami so šípkami vyberte želaný adresár

UKÁŽ SÚBORY

- Vyberte želaný súbor: stlačte softvérové tlačidlo **UKÁŽ SÚBORY**

KOPÍROVAŤ ABC→XYZ

- Tlačidlami so šípkami vyberte želaný súbor
- Prenos jedného súboru: stlačte softvérové tlačidlo **KOPÍROVAŤ**

- Potvrďte softvérovým tlačidlom **OK** alebo tlačidlom **ENT**. TNC otvorí stavové okno, ktoré vás informuje o postupe kopírovania alebo

VYMAZ.

- Ukončite prenos údajov: stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZ.**. TNC znovu otvorí štandardné okno na správu súborov

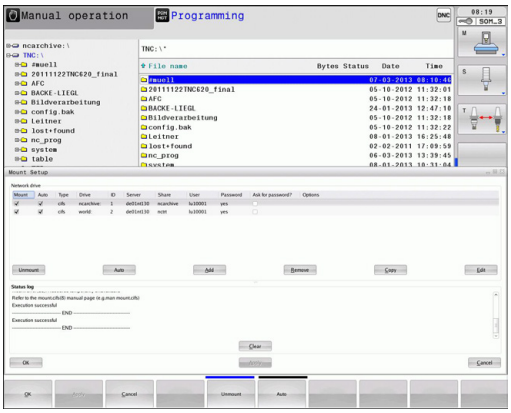
TNC v sieti

Ethernetová karta musí byť pripojená k sieti.

Ďalšie informácie: Ethernetové rozhranie , Strana 665

Počas sieťovej prevádzky zaznamenáva systém TNC chybové hlásenia do protokolu.

Ďalšie informácie: Ethernetové rozhranie , Strana 665



Ak je systém TNC pripojený do siete, v ľavom adresárovom okne sú k dispozícii ďalšie jednotky. Všetky doposiaľ opísané funkcie (výber jednotky, kopírovanie súborov atď.) platia aj pre jednotky v sieti, pokiaľ to dovoľuje vaše prístupové oprávnenie.

Pripojenie a odpojenie jednotiek v sieti

PGM MGT

- Vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo **PGM MGT**

SIEť

- Vyberte nastavenia siete: stlačte softvérové tlačidlo **SIEŤ** (druhá lišta softvérových tlačidiel)
- Správa sieťových jednotiek: stlačte softvérové tlačidlo **KONFIG. PRIPOJ. SIETE**. TNC zobrazí v okne možné sieťové jednotky, ku ktorým máte prístup. Pomocou nižšie popísaných softvérových tlačidiel nadefinujete spojenie pre každú jednotku

Softvérové tlačidlo	Funkcia
Spojiť	Vytvorenie sieťového spojenia, systém TNC označí stĺpec **Mount**, ak je spojenie aktívne.
Oddeliť	Ukončenie sieťového spojenia
Auto	Automatické vytvorenie sieťového spojenia pri zapnutí systému TNC. TNC označí stĺpec **Auto** po automatickom vytvorení spojenia
Pridať	Vytvorenie nového sieťového spojenia
Odstrániť	Vymazanie existujúceho sieťového spojenia
Kopírovať	Kopírovanie sieťového spojenia
Edit	Upravenie sieťového spojenia
Vymazať	Vymazanie stavového okna

USB zariadenia na TNC

Pozor, hrozí strata údajov!
USB rozhranie používajte iba na prenos a zálohovanie, nie na úpravu a spracovanie programov.

Pomocou zariadení USB môžete údaje zálohovať, resp. nahrávať do TNC. TNC podporuje nasledujúce periférne zariadenia USB:

- Disketové jednotky so systémom súborov FAT/VFAT
- Pamäťové kľúče so systémom súborov FAT/VFAT
- Pevné disky so systémom súborov FAT/VFAT
- Jednotky CD-ROM so systémom súborov Joliet (ISO9660)

Tieto zariadenia USB rozpozná TNC po pripojení automaticky. TNC nepodporuje zariadenia USB s iným systémom súborov (napr. NTFS). TNC vygeneruje po zasunutí chybové hlásenie **USB: TNC nepodporuje zariadenie**.

Ak sa pri pripojení USB dátového nosiča zobrazí chybové hlásenie, skontrolujte nastavenia v bezpečnostnom softvéri SELinux.

Ďalšie informácie: Bezpečnostný softvér SELinux, Strana 100

TNC vygeneruje chybové hlásenie **USB: TNC nepodporuje zariadenie** aj v prípade, ak pripojíte USB hub (rozbočovač). V takom prípade stačí potvrdiť hlásenie stlačením tlačidla **CE**.

Principiálne by sa všetky USB zariadenia s vyššie uvedeným systémom súborov mali dať pripojiť k systému TNC. Za istých okolností sa môže stať, že ovládanie správne nerozpozná USB zariadenie. V takých prípadoch použite iné USB zariadenie.

V správe súborov uvidíte zariadenia USB ako samostatné jednotky v adresárovej štruktúre, takže môžete používať funkcie na správu súborov opísané v predchádzajúcich častiach.

Výrobca vášho stroja môže priradiť USB zariadeniam pevné názvy. Rešpektujte príručku stroja!

Odstráňte USB zariadenie

Pri odstraňovaní zariadení USB je nutné postupovať takto:

- Vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo **PGM MGT**

- Tlačidlom so šípkou vyberte ľavé okno

- Tlačidlom so šípkou vyberte odpájané zariadenie USB

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

- Vyberte prídavné funkcie

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

- Vyberte funkciu odstránenia zariadení USB: systém TNC odstráni zariadenie USB z adresárovej štruktúry a hlási **USB zariadenie je teraz možné odpojiť**.
- Odstráňte USB zariadenie

- Ukončenie správy údajov

Naopak už predtým odobraté zariadenie USB môžete znovu pripojiť po stlačení tohto softvérového tlačidla:

- Vyberte funkciu opätovného pripojenia zariadení USB

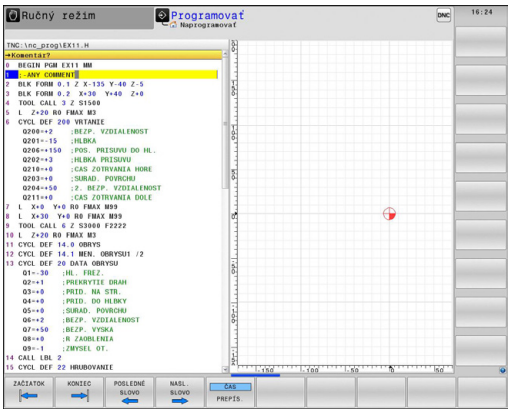
4

Programovanie: Programovacie pomôcky

4.1 Vloženie komentárov

Použitie

V obrábacom programe môžete pripájať komentáre na vysvetlenie programových operácií alebo vkladať upozornenia.



> ⇨ V závislosti od parametra stroja **lineBreak** (č. 105404) systém TNC zobrazuje komentáre, ktoré už nie je možné kompletne zobraziť na obrazovke, vo viacerých riadkoch alebo sa na obrazovke zobrazí symbol **>>**.
>
> Posledný znak v bloku komentára nesmie byť vlnovka (~).

Máte nasledujúce možnosti na vloženie komentára:

Komentár počas zadávania programu

- Vložte údaje pre programový blok, potom stlačte **;** (bodkočiarka) na znakovej klávesnici – TNC zobrazí otázku **Komentár?**
- Vložte komentár a blok zatvorte klávesom **KONIEC**

Dodatočné vloženie komentára

- Vyberte blok, ku ktorému chcete pripojiť komentár
- Tlačidlom so šípkou doprava vyberte posledné slovo bloku: na znakovej klávesnici stlačte **;** (bodkočiarku) – TNC zobrazí otázku **Komentár?**
- Vložte komentár a blok zatvorte klávesom **KONIEC**

Vloženie komentára v samostatnom bloku

- Vyberte blok, za ktorý chcete pripojiť komentár
- Otvorte programovací dialóg tlačidlom **;** (bodkočiarka) na znakovej klávesnici
- Vložte komentár a blok zatvorte klávesom **KONIEC**

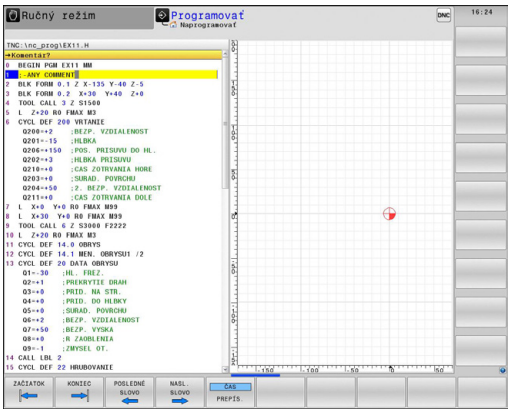
Funkcie pri editovaní komentárov

Softvérové tlačidlo	Funkcia
ZAČIATOK	Skok na začiatok komentára
KONIEC	Skok na koniec komentára
POSLEDNÉ SLOVO	Skok na začiatok slova. Slová musia byť oddelené prázdnym znakom
NASL. SLOVO	Skok na koniec slova. Slová musia byť oddelené prázdnym znakom
ČAS PREPíS.	Prepínanie medzi režimom vkladania a režimom prepisovania

4.2 Zobrazenie programov NC

Zvýraznenie syntaxe

TNC zobrazuje prvky syntaxe rôznymi farbami v závislosti od ich významu. Vďaka farebnému zvýrazneniu sú programy lepšie čitateľné a prehľadnejšie.



Farebné zvýraznenie prvkov syntaxe

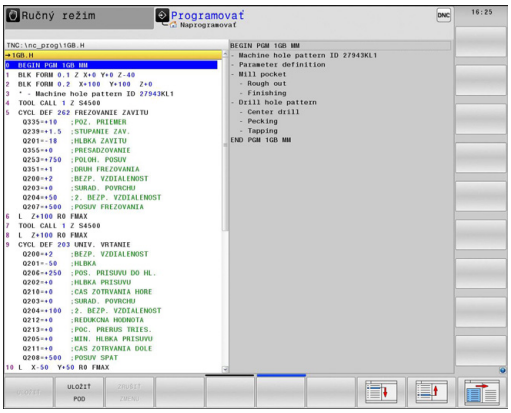
Použitie	Farba
Štandardná farba	čierna
Zobrazenie komentárov	zelená
Zobrazenie číselných hodnôt	modrá
Číslo bloku	fialová

Rolovacia lišta

Rolovacia lišta na pravom okraji okna programu umožňuje posúvanie obsahu na obrazovke pomocou myši. Okrem toho sa na základe veľkosti a umiestnenia rolovacej lišty dajú odvodiť spätné rozhodnutia týkajúce sa dĺžky programu a polohy kurzora.

4.3 Členenie programov

Definícia, možnosti používania



TNC vám umožňuje komentovať obrábacie programy pomocou členiacich blokov. Členiace bloky sú texty (max. 252 znakov), ktoré treba chápať ako komentáre alebo nadpisy pre nasledujúce riadky programu.

Dlhé a zložité programy sa pomocou účelných členiacich blokov dajú vytvárať prehľadnejšie a zrozumiteľnejšie.

Uľahčuje to predovšetkým neskoršie zmeny v programe. Členiace bloky vkladáte do obrábacieho programu na ľubovoľné miesto.

Členiace bloky sa dajú dodatočne zobraziť vo vlastnom okne a tiež spracúvať, resp. dopĺňať. Na tento účel použite príslušné rozdelenie obrazovky.

Vložené členiace body spravuje systém TNC v samostatnom súbore (prípona .SEC.DEP). Tým sa zvyšuje rýchlosť pri navigácii v okne členenia.

Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna

- Zobrazenie okna členenia: Vyberte rozdelenie obrazovky **PROGRAM + ČLENENIE**

- Zmena aktívneho okna: Stlačte softvérové tlačidlo **ZMENA OKNA**

Vloženie členiaceho bloku do okna programu

- Vyberte požadovaný blok, za ktorý chcete vložiť členiaci blok

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVA CIE POMÔCKY**

- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ ČLENENIE**
- Vloženie členiaceho textu

- V prípade potreby zmeňte hĺbku členenia stlačením softvérového tlačidla

> Členiace bloky možno vkladať aj stlačením kombinácie tlačidiel **Shift + 8**.

Výber blokov v okne členenia

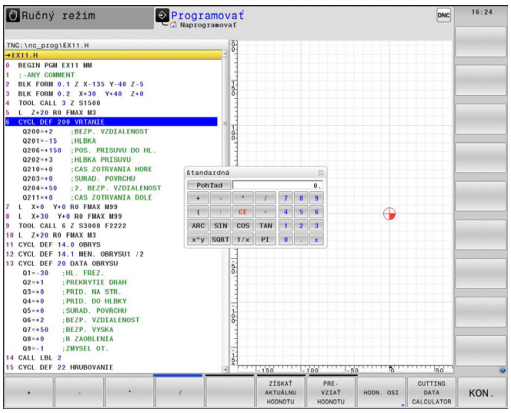
Pri prechádzaní z bloku na blok v rámci okna členenia zobrazuje systém TNC súbežne blok v okne programu. Takto môžete pomocou niekoľkých krokov preskočiť veľké časti programu.

4.4 Kalkulačka

Ovládanie

TNC je vybavený kalkulačkou s najdôležitejšími matematickými funkciami.

- Tlačidlom **KALK** môžete zobraziť kalkulačku, resp. ju znovu zatvoriť
- Vyberte výpočtové funkcie: skrátený príkaz vyberte softvérovým tlačidlom alebo ho vložte pomocou externej abecednej klávesnice.



Výpočtová funkcia	Krátky príkaz (softvérové tlačidlo)
Sčítanie	+
Odčítanie	–
Násobenie	*
Delenie	/
Výpočet so zátvorkami	( )
Arkus-kosínus	ARC
Sínus	SIN
Kosínus	COS
Tangens	TAN
Umocnenie hodnôt	X^Y
Druhá odmocnina	SQRT
Inverzná funkcia	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Pripočítanie hodnoty k dočasnej pamäti	M+
Uloženie hodnoty do dočasnej pamäti	MS
Vyvolanie obsahu dočasnej pamäti	MR
Vymazať dočasnú pamäť	MC
Prirodzený logaritmus	LN
Logaritmus	LOG
Exponenciálna funkcia	e^x
Skontrolovať znamienko	SGN
Vytvoriť absolútnu hodnotu	ABS

Výpočtová funkcia	Krátky príkaz (softvérové tlačidlo)
Orezanie desatinných miest	INT
Orezanie miest pred desatinnou čiarkou	FRAC
Modulová hodnota	MOD
Výber náhľadu	Náhľad
Vymazať hodnotu	CE
Merná jednotka	MM alebo INCH
Zobrazenie uhlovej hodnoty v oblúkovej miere (štandard: uhlová hodnota v stupňoch)	RAD
Vyberte druh zobrazenia číselnej hodnoty	DEC (decimálne) alebo HEX (hexadecimálne)

Prevzatie vypočítanej hodnoty do programu

- Tlačidlami so šípkami vyberte slovo, do ktorého sa má prevziať vypočítaná hodnota
- Tlačidlom **KALK** vyberte kalkulačku a vykonajte požadovaný výpočet
- Stlačte tlačidlo „Prevziať skutočnú polohu“ alebo softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ HODNOTU**: systém TNC prevezme hodnotu do aktívneho vstupného poľa a zatvorí kalkulačku

Do kalkulačky môžete tiež prevziať hodnoty z programu. Ak stlačíte softvérové tlačidlo **ZÍSKAŤ AKTUÁLNU HODNOTU**, resp. tlačidlo **GOTO**, systém TNC prevezme do kalkulačky hodnotu z aktívneho vstupného poľa.

Kalkulačka zostáva aktívna aj po zmene prevádzkového režimu. Kalkulačku zatvoríte stlačením softvérového tlačidla **END**.

4.4 Kalkulačka

Funkcie kalkulačky

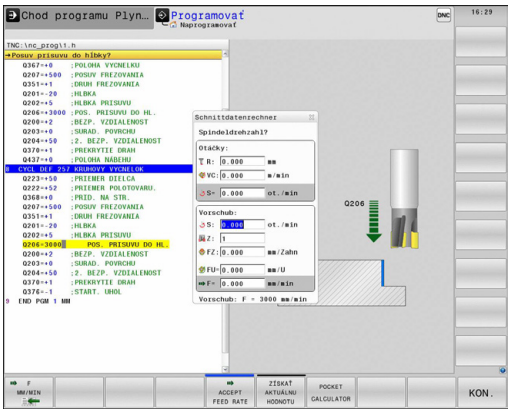
Softvérové tlačidlo	Funkcia
HODN. OSI	Prevziať hodnotu príslušnej polohy osi ako požadovanú hodnotu alebo referenčnú hodnotu do kalkulačky
ZÍSKAŤ AKTUÁLNU HODNOTU	Prevzatie číselnej hodnoty z aktívneho vstupného poľa do kalkulačky
PRE-VZIAŤ HODNOTU	Prevzatie číselnej hodnoty z kalkulačky do aktívneho vstupného poľa
KOPÍR. AKT. HODNOTU	Kopírovanie číselnej hodnoty z kalkulačky
VLOŽIŤ KOPÍR. HODNOTU	Vloženie nakopírovanej číselnej hodnoty do kalkulačky
POČÍTADLO REZNÝCH PARAMETROV	Otvorenie výpočtového modulu pre rezné parametre

Kalkulačku môžete tiež presúvať tlačidlami so šípkami na vašej klávesnici. Ak máte pripojenú myš, môžete umiestniť kalkulačku do vhodnej polohy aj pomocou nej.

4.5 Výpočtový modul pre rezné parametre

Použitie

Výpočtový modul pre rezné parametre umožňuje výpočet otáčok vretena a posuvu pre proces obrábania. Vypočítané hodnoty môžete potom prevziať v programe NC do otvoreného dialógového okna posuvu alebo otáčok.



Výpočtový modul pre rezné parametre neumožňuje výpočet rezných parametrov pre sústruženie, pretože posuv a otáčky pre sústruženie sa líšia od posuvu a otáčok pre frézovanie. Pri sústružení sa posuvy väčšinou definujú v milimetroch na otáčku (mm/1) (**M136**), no výpočtový modul pre rezné parametre počíta posuvy vždy v milimetroch za minútu (mm/min.). Okrem toho platí, že polomer vo výpočtovom module rezných parametrov sa vzťahuje na nástroj – pri sústružení je potrebný priemer obrobku.

Na otvorenie výpočtového modulu rezných parametrov stlačte softvérové tlačidlo **POČÍTADLO REZNÝCH PARAMETROV**. TNC zobrazí softvérové tlačidlo, keď

- otvoríte kalkulačku (tlačidlo **CALC**)
- otvoríte dialógové pole na vloženie otáčok v bloku TOOL CALL,
- otvoríte dialógové pole na vloženie posuvu v blokoch posuvu alebo v cykloch,
- zadáte posuv v ručnom režime (softvérové tlačidlo **F**),
- zadáte otáčky vretena v ručnom režime (softvérové tlačidlo **S**).

Výpočtový modul rezných parametrov zobrazuje rôzne vstupné polia v závislosti od toho, či počítate otáčky, alebo posuv:

Okno na výpočet otáčok:

Rozpoznávacie písmeno	Význam
R:	Polomer nástroja (mm)
VC:	Rezná rýchlosť (m/min)
S =	Výsledok pre otáčky vretena (ot./min)

Okno na výpočet posuvu:

Rozpoznávacie písmeno	Význam
S:	Otáčky vretena (ot./min)
Z:	Počet zubov na nástroji (n)
FZ:	Posuv na zub (mm/zub)
FU:	Posuv na otáčku (mm/1)
F =	Výsledok pre posuv (mm/min)

Posuv môžete vypočítať aj v bloku TOOL CALL a prevziať ho automaticky do nasledujúcich blokov posuvu a cyklov. Na tento účel stlačte pri zadávaní posuvu do blokov posuvu alebo cyklov softvérové tlačidlo **F AUTO**. TNC potom použije posuv definovaný v bloku TOOL CALL. V prípade potreby dodatočnej zmeny posuvu musíte už iba upraviť hodnotu posuvu v bloku TOOL CALL.

Funkcie vo výpočtovom module rezných parametrov

Softvérové tlačidlo	Funkcia
S U/MIN	Prevzatie otáčok z formulára výpočtového modulu rezných parametrov do otvoreného dialógového poľa
F MM/MIN	Prevzatie posuvu z formulára výpočtového modulu rezných parametrov do otvoreného dialógového poľa
VC M/MIN	Prevzatie reznej rýchlosti z formulára výpočtového modulu rezných parametrov do otvoreného dialógového poľa
FZ MM/ZAHN	Prevzatie posuvu na zub z formulára výpočtového modulu rezných parametrov do otvoreného dialógového poľa
FU MM/U	Prevzatie posuvu na otáčku z formulára výpočtového modulu rezných parametrov do otvoreného dialógového poľa
PRIJAŤ POLOMER NÁSTROJA	Prevzatie polomeru nástroja do formulára výpočtového modulu rezných parametrov
PRIJAŤ OTÁČKY	Prevzatie otáčok z otvoreného dialógového poľa do formulára výpočtového modulu rezných parametrov
PRIJAŤ POSUV	Prevzatie posuvu z otvoreného dialógového poľa do formulára výpočtového modulu rezných parametrov

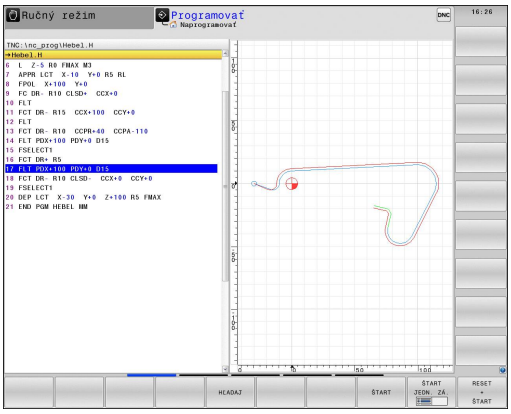
Softvérové tlačidlo	Funkcia
PRIJAŤ POSUV	Prevzatie posuvu na otáčku z otvoreného dialógového poľa do formulára výpočtového modulu rezných parametrov
PRIJAŤ POSUV	Prevzatie posuvu na zub z otvoreného dialógového poľa do formulára výpočtového modulu rezných parametrov
ZÍSKAŤ AKTUÁLNU HODNOTU	Prevzatie hodnoty z otvoreného dialógového poľa do formulára výpočtového modulu rezných parametrov
POČÍTADLO VÝREZOV	Prechod do kalkulačky
↓	Posunúť výpočtový modul rezných parametrov v smere šípky
INCH	Použiť vo výpočtovom module rezných parametrov palcové hodnoty
KON.	Zatvoriť výpočtový modul rezných parametrov

4.6 Programovacia grafika

Súbežné vykonávanie/nevykonávanie programovacej grafiky

Zatiaľ čo vytvárate program, môže TNC zobraziť programovaný obrys pomocou 2D čiarovej grafiky.

- Prepnutie do rozdelenia obrazovky program vľavo a grafika vpravo: stlačte prepínacie tlačidlo obrazovky a softvérové tlačidlo **PROGRAM + GRAFIKA**



- Softvérové tlačidlo **AUTOM. ZNAK** nastavte na možnosť **ZAP**. Počas vkladania programových riadkov zobrazuje TNC v okne grafiky vpravo každý naprogramovaný dráhový pohyb

Ak nemá TNC vytvárať grafiku súbežne, nastavte softvérové tlačidlo **AUTOM. ZNAK** na **VYP**.

Ak je voľba **KRESLIŤ AUTOM.** nastavená na **ZAP**, potom ovládanie pri vytváraní 2D čiarovej grafiky nezohľadňuje:

- Opakovanie častí programu
- Pokyny pre skákanie
- M funkcie, ako napr. M2 alebo M30
- Vyvolania cyklov

Automatické kreslenie využívajte výlučne počas programovania obrysov.

Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program

- Tlačidlami so šípkami nastavte blok, až do ktorého sa má vytvárať grafika, alebo stlačte **GOTO** a priamo vložte požadované číslo bloku

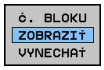
- Vytvorenie grafiky: stlačte softvérové tlačidlo **RESET + SPUST.**

Ďalšie funkcie:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
RESET + ŠTART	Vytvorenie úplnej programovacej grafiky
ŠTART JEDN. ZÁ.	Vytváranie programovacej grafiky po blokoch
ŠTART	Kompletné vytvorenie programovacej grafiky alebo doplnenie po **RESET + SPUST.**
STOP	Zastavenie programovacej grafiky. Toto softvérové tlačidlo sa zobrazí iba vtedy, keď TNC vytvára programovaciu grafiku
	Vybrať pôdorys
	Vybrať pohľad spredu
	Vybrať pohľad zboku

Zobrazenie/skrytie čísel blokov

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel



- Zobrazenie čísel blokov: softvérové tlačidlo **Č. BLOKU ZOBRAZIŤ VYNECHAŤ** nastavte na voľbu **ZOBRAZIŤ**
- Skrytie čísel blokov: softvérové tlačidlo **Č. BLOKU ZOBRAZIŤ VYNECHAŤ** nastavte na voľbu **SKRYŤ**

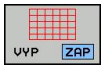
Vymazanie grafiky

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

- Vymazanie grafiky: stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ GRAFIKU**

Zobraziť raster

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel



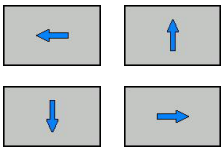
- Zobrazenie rastra: stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZIŤ RASTER**

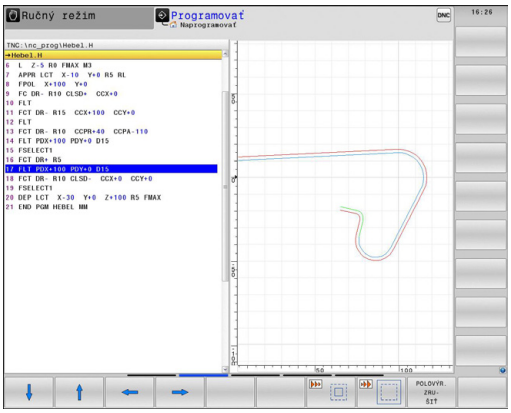
Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu

Pohľad v grafickom zobrazení si môžete nadefinovať sami.

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

Tým máte k dispozícii nasledujúce funkcie:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Na posunutie výrezu stlačte príslušné softvérové tlačidlo
	Na zmenšenie výrezu stlačte softvérové tlačidlo
	Na zväčšenie výrezu stlačte softvérové tlačidlo



Softvérovým tlačidlom **OBNOVIŤ POLOVÝROBOK** obnovíte pôvodný výrez.

Zobrazenie grafiky môžete meniť aj myšou. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

- Posúvanie zobrazeného modelu: stredové tlačidlo myši alebo koliesko myši držte stlačené a pohybujte myšou. Ak zároveň stlačíte tlačidlo Shift, model môžete posúvať iba vo vodorovnom alebo zvislom smere
- Zväčšenie určitého rozsahu: stlačte a držte stlačené ľavé tlačidlo myši a vyberte oblasť. Po pustení ľavého tlačidla myši systém TNC zväčší náhľad
- Rýchle zväčšenie, resp. zmenšenie ľubovoľnej oblasti: otočte kolieskom myši dopredu alebo dozadu

4.7 Chybové hlásenia

Zobrazenie chýb

TNC zobrazí chyby okrem iného pri:

- nesprávnych vstupoch,
- logických chybách v programe,
- nerealizovateľných obrysových prvkoch,
- použití dotykovej sondy, ktorá nezodpovedá predpisom.

Zistená chyba sa zobrazí v riadku záhlavia červeným písmom. Dlhé a viacriadkové chybové hlásenia sa zobrazia v skrátenej forme. Úplné informácie o všetkých zaznamenaných chybách nájdete v okne chýb.

Ak by sa výnimočne vyskytla „Chyba pri spracovaní dát“, systém TNC otvorí automaticky okno chýb. Takúto chybu nedokážete odstrániť. Ukončite systém a reštartujte TNC.

Chybové hlásenie zostane zobrazené v riadku záhlavia, kým ho nevymažete alebo kým nebude nahradené chybou s vyššou prioritou.

Chybové hlásenie, ktoré obsahuje číslo programového bloku, je spôsobené týmto blokom alebo niektorým z predchádzajúcich blokov.

Otvorenie okna chybových hlásení

ERR

- Stlačte tlačidlo **ERR**. Systém TNC otvorí okno chýb a zobrazí úplné znenie všetkých zaznamenaných chybových hlásení

Zatvorenie okna chybových hlásení

KON.

- Stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC** alebo

ERR

- Stlačte tlačidlo **ERR**. TNC zatvorí okno chýb

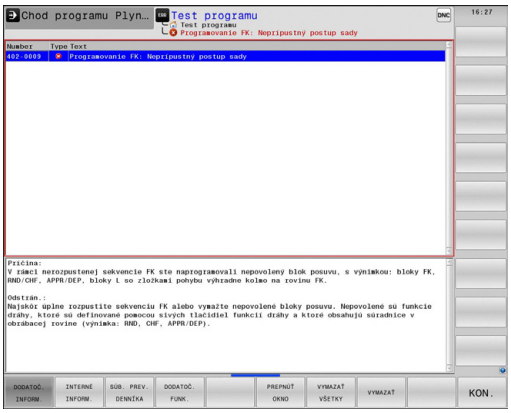
Podrobné chybové hlásenia

TNC zobrazí možnú príčinu chyby a možnosti na jej odstránenie:

- Otvorenie okna chybových hlásení

DODATOČ. INFORM.

- Informácie o príčine chyby a jej odstránenie: umiestnite kurzor na chybové hlásenie a stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. INFORM.**. TNC otvorí okno s informáciami o príčine chyby a jej odstránení
- Zatvorenie okna s informáciami: znovu stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. INFORM.**



Softvérové tlačidlo INTERNÉ INFORM.

Softvérové tlačidlo **INTERNÉ INFORM.** poskytuje informácie k chybovému hláseniu, ktoré majú význam výlučne v prípade servisu.

- Otvorenie okna chybových hlásení

INTERNÉ INFORM.

- Podrobné informácie k chybovému hláseniu: umiestnite kurzor na chybové hlásenie a stlačte softvérové tlačidlo **INTERNÉ INFORM.**. TNC otvorí okno s internými informáciami pre chybu
- Zatvorenie okna s podrobnými informáciami: znovu stlačte softvérové tlačidlo **INTERNÉ INFORM.**

Vymazanie chyby

Vymazanie chyby mimo okna chýb

CE

- Vymazanie chýb alebo upozornení, ktoré sa zobrazujú v riadku záhlavia: stlačte tlačidlo **CE**

V niektorých situáciách sa tlačidlo **CE** nedá použiť na vymazanie chýb, pretože sa používa na vykonávanie iných funkcií.

Vymazanie chyby

- Otvorenie okna chybových hlásení

ZMAZAŤ

- Vymazanie jednej chyby: umiestnite kurzor na chybové hlásenie a stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ**.

VYMAZAŤ VŠETKY

- Vymazanie všetkých chýb: stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ VŠETKY**.

Ak nedošlo k odstráneniu príčiny určitej chyby, nebude možné ju vymazať. V takomto prípade zostane chybové hlásenie zachované.

Protokol o chybách

Systém TNC ukladá zaznamenané chyby a dôležité udalosti (napr. spustenie systému) do protokolu o chybách. Kapacita protokolu o chybách je obmedzená. Po naplnení protokolu o chybách použije systém TNC druhý súbor. Po naplnení tohto súboru sa pôvodný protokol o chybách vymaže a prepíše sa novým zápisom atď. Na prezeranie histórie prepnite v prípade potreby z položky **AKTUÁLNY SÚBOR** na **PREDCHÁDZAJÚCI SÚBOR**.

- Otvorte okno chýb.

SÚB. PREV. DENNÍKA

- Stlačte softvérové tlačidlo **SÚBORY PROTOKOLU**

CHYBA PROTOKOL

- Otvorte protokol o chybách: stlačte softvérové tlačidlo **PROTOKOL O CHYBÁCH**

PREDCH. SÚBOR

- V prípade potreby nastavte predchádzajúci protokol o chybách: stlačte softvérové tlačidlo **PREDCHÁDZAJÚCI SÚBOR**.

AKTUÁLNY SÚBOR

- V prípade potreby nastavte aktuálny protokol o chybách: stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNY SÚBOR**.

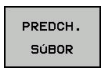
Najstarší záznam je v protokole o chybách uvedený na začiatku – najnovší záznam na konci súboru.

Protokol pre tlačidlá

Systém TNC ukladá vstupy vykonané tlačidlami a dôležité udalosti (napr. spustenie systému) do protokolu pre tlačidlá. Kapacita protokolu pre tlačidlá je obmedzená. Po naplnení protokolu pre tlačidlá prepne systém na druhý protokol pre tlačidlá. Po naplnení tohto súboru sa pôvodný protokol pre tlačidlá vymaže a prepíše sa novým zápisom atď. Na prezeranie histórie záznamov o vstupoch prepnite v prípade potreby z položky **AKTUÁLNY SÚBOR** na **PREDCHÁDZAJÚCI SÚBOR**.

- Stlačte softvérové tlačidlo **SÚBORY PROTOKOLU**

- Otvorte protokol pre tlačidlá: stlačte softvérové tlačidlo **PROTOKOL PRE TLAČIDLÁ**

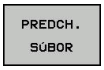
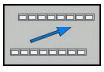


- V prípade potreby nastavte predchádzajúci protokol pre tlačidlá: stlačte softvérové tlačidlo **PREDCHÁDZAJÚCI SÚBOR**.

- V prípade potreby nastavte aktuálny protokol pre tlačidlá: stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNY SÚBOR**.

TNC uloží informáciu o každom stlačení tlačidla ovládacieho panela počas obsluhy do protokolu pre tlačidlá. Najstarší záznam je uvedený na začiatku – najnovší záznam na konci súboru.

Prehľad tlačidiel a softvérových tlačidiel na zobrazenie protokolu:

Softvérové tlačidlá/ tlačidlá	Funkcia
	Skok na začiatok protokolu pre tlačidlá
	Skok na koniec protokolu pre tlačidlá
	Hľadanie textu
	Aktuálny protokol pre tlačidlá
	Predchádzajúci protokol pre tlačidlá
	O riadok dopredu/späť
	Späť do hlavného menu

Texty upozornení

Pri nesprávnej obsluhe, napr. stlačení nepovoleného tlačidla alebo zadaní hodnoty mimo rozsahu platnosti, vás TNC upozorní na takúto nesprávnu obsluhu (zeleným) textom upozornenia v riadku záhlavia. Systém TNC odstráni text upozornenia pri ďalšom platnom zadaní údajov.

Ukladanie servisných súborov

V prípade potreby môžete uložiť „aktuálny stav TNC“ a poskytnúť príslušný súbor servisnému technikovi na vyhodnotenie. Pritom sa uloží skupina servisných súborov (protokoly o chybách a pre tlačidlá, ako aj ďalšie súbory, ktoré poskytujú informácie o aktuálnom stave stroja a o obrábaní).

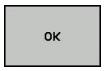
Ak spustíte funkciu **Uložiť servisné súbory** viackrát s rovnakým názvom súboru, dôjde k prepísaniu predtým uloženej skupiny servisných súborov. Pri opakovanom vykonávaní tejto funkcie preto použite iný názov súboru.

Uloženie servisných súborov

- Otvorte okno chýb.

- Stlačte softvérové tlačidlo **SÚB. PREV. DENNÍKA**

- Stlačte softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ SERVISNÉ SÚBORY**: systém TNC otvorí prekrývacie okno, v ktorom môžete zadať názov súboru alebo úplnú cestu pre servisný súbor.



- Uložte servisný súbor: stlačte softvérové tlačidlo **OK**

Spustenie systému pomocníka TNCguide

Softvérovým tlačidlom môžete spustiť systém pomocníka TNC. Systém pomocníka vám momentálne poskytne rovnaké vysvetlenie chyby, ako keby ste stlačili tlačidlo **POMOCNÍK**.

Ak výrobca vášho stroja poskytuje aj systém pomocníka, systém TNC zobrazí prídavné softvérové tlačidlo **VÝROBCA STROJA**, ktorým môžete otvoriť tento samostatný systém pomocníka. V ňom nájdete ďalšie podrobné informácie týkajúce sa aktuálneho chybového hlásenia.

- Spustenie pomocníka k chybovým hláseniam HEIDENHAIN

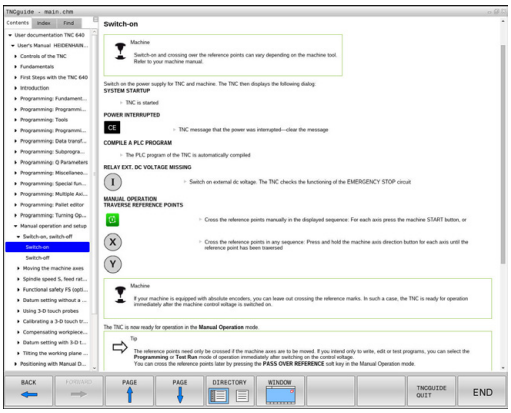
- Spustenie pomocníka k špecifickým chybovým hláseniam stroja, ak je dostupný

4.8 Kontextový systém pomocníka TNCguide

Použitie

Aby bolo možné používať pomocníka TNCguide, najskôr si z domovskej stránky spoločnosti HEIDENHAIN musíte stiahnuť súbory pomocníka.

Ďalšie informácie: Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka, Strana 176



Systém kontextového pomocníka **TNCguide** obsahuje dokumentáciu pre používateľa vo formáte HTML. Modul TNCguide spustíte stlačením tlačidla **POMOCNÍK**, pričom systém TNC priamo zobrazí príslušnú informáciu čiastočne podľa danej situácie (kontextové spustenie). Ak tlačidlo **POMOCNÍK** stlačíte počas upravovania bloku NC, dostanete sa spravidla presne na miesto v dokumentácii, na ktorom je opísaná príslušná funkcia.

TNC sa principiálne pokúša o spustenie TNCguide v jazyku, ktorý ste vo vašom TNC nastavili ako dialógový jazyk. Ak súbory tohto dialógového jazyka ešte nie sú k dispozícii vo vašom TNC, otvorí TNC anglickú verziu.

V TNCguide sú dostupné nasledujúce dokumentácie pre používateľa:

- používateľská príručka nekódovaného programovania (**BHBKlartext.chm**),
- používateľská príručka programovania DIN/ISO (**BHBIso.chm**),
- používateľská príručka programovania cyklov (**BHBtchprobe.chm**),
- zoznam všetkých NC chybových hlásení (**errors.chm**).

Dodatočne je dostupný knižný súbor **main.chm**, v ktorom je dostupný súhrn všetkých súborov CHM.

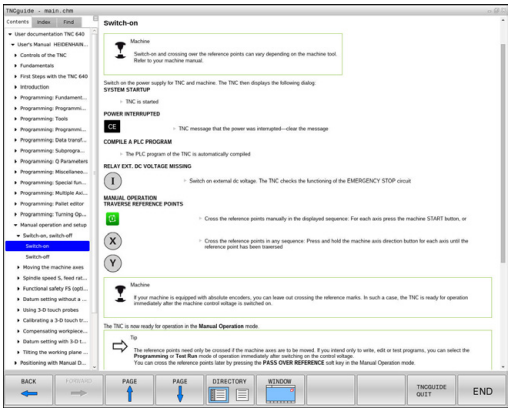
Alternatívne môže výrobca vášho stroja vložiť do **TNCguide** aj špeciálne dokumentácie pre daný stroj. Tieto dokumenty sa potom zobrazia vo forme osobitnej knihy v súbore **main.chm**.

Práca s TNCguide

Spustenie TNCguide

Pri spúšťaní TNCguide máte k dispozícii viacero možností:

- Stlačte tlačidlo **POMOCNÍK**, ak TNC nezobrazuje práve chybové hlásenie
- Kliknutím myšou na softvérové tlačidlo, ak ste predtým klikli na symbol pomocníka zobrazený v pravej dolnej časti obrazovky
- Otvorenie súboru pomocníka (súbor CHM) pomocou správy súborov. TNC dokáže otvoriť ľubovoľný súbor CHM, aj keď nie je uložený v internej pamäti TNC



> Ak existuje jedno alebo viacero chybových hlásení, zobrazí TNC priameho pomocníka pre dané chybové hlásenia. Na spustenie **TNCguide** musíte najskôr potvrdiť všetky chybové hlásenia.
>
> Po spustení systému pomocníka spustí TNC na programovacom mieste interne systémom definovaný štandardný prehliadač.

Pre množstvo softvérových tlačidiel je k dispozícii kontextovo senzitívne vyvolanie, ktorým sa dostanete priamo k popisu funkcie príslušného softvérového tlačidla. Túto funkciu máte k dispozícii iba pri práci s myšou. Postupujte nasledovne:

- vyberte lištu softvérových tlačidiel, v ktorej sa zobrazí požadované softvérové tlačidlo,
- myšou kliknite na symbol pomocníka, ktorý TNC zobrazí priamo vpravo nad lištou softvérových tlačidiel: kurzor myši sa zmení na otáznik
- Otáznikom kliknite na softvérové tlačidlo, ktorého funkciu chcete vysvetliť: TNC otvorí pomocníka TNCguide. Ak k zvolenému softvérovému tlačidlu nie je priradený žiadny vstupný bod, systém TNC otvorí súbor dokumentov **main.chm**. Na vyhľadanie požadovaného pojmu alebo definície môžete použiť kontextové vyhľadávanie alebo ručnú navigáciu

Ak aj práve editujete blok NC, máte k dispozícii kontextovo previazané spustenie:

- Vyberte ľubovoľný blok NC
- Označte želané slovo
- Stlačte tlačidlo **POMOCNÍK**: systém TNC spustí pomocníka a zobrazí opis k aktívnej funkcii. Táto možnosť nie je k dispozícii pre prídavné funkcie alebo cykly od výrobcu stroja

Navigácia v TNCguide

Najjednoduchším spôsobom navigácie v TNCguide je používanie myši. Na ľavej strane je zobrazený obsah. Kliknutím na trojuholník smerujúci doprava môžete zobraziť integrované kapitoly alebo príslušnú stranu, a to priamo kliknutím na konkrétnu položku. Ovládanie je rovnaké ako pri programe Windows Prieskumník.

Miesta v texte prepojené odkazmi (krížové odkazy) sú zobrazené modrou farbou a podčiarknutím. Kliknutím na dané prepojenie sa dostanete na príslušnú stranu.

TNCguide môžete samozrejme ovládať aj tlačidlami a softvérovými tlačidlami. Nasledujúca tabuľka obsahuje prehľad príslušných funkcií tlačidiel.

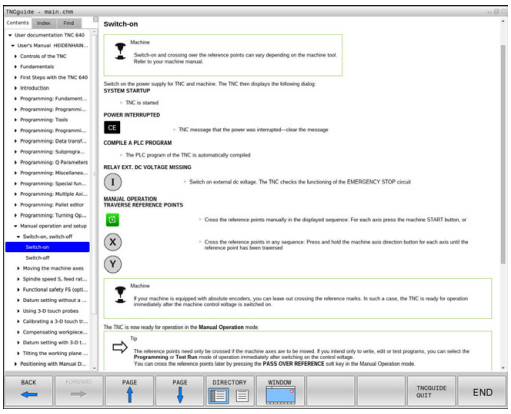
Softvérové tlačidlo	Funkcia
↑ ↓	■ Obsah vľavo je aktívny: zvoľte položku, ktorá sa nachádza pod alebo nad ním ■ Textové okno vpravo je aktívne: ak sa text alebo obrázky nezobrazia úplne, posuňte stranu nadol alebo nahor
→	■ Obsah vľavo je aktívny: otvorte obsah. ■ Textové okno vpravo je aktívne: žiadna funkcia
←	■ Obsah vľavo je aktívny: zatvorte obsah. ■ Textové okno vpravo je aktívne: žiadna funkcia
ENT	■ Obsah vľavo je aktívny: zobrazenie stránky zvolenej kurzorovým tlačidlom ■ Textové okno vpravo je aktívne: ak sa nachádza kurzor na prepojení, vykoná sa skok na stranu prepojenú odkazom
	■ Obsah vľavo je aktívny: bežec na prepínanie medzi zobrazením obsahu, zobrazením registra hesiel a funkciou kontextového vyhľadávania, ako aj na prechod na pravú stranu obrazovky ■ Textové okno vpravo je aktívne: skok späť do ľavého okna
	■ Obsah vľavo je aktívny: zvoľte položku, ktorá sa nachádza pod alebo nad ním ■ Textové okno vpravo je aktívne: skok na nasledujúci odkaz
SPÄŤ ←	Výber poslednej zobrazenej strany
DOPREDU →	Listujte dopredu, keď funkciu „vybrať poslednú zobrazenú stranu“ použijete viackrát
STR. ↑	Listovať o stranu späť
STR. ↓	Listovať o stranu dopredu

Softvérové tlačidlo	Funkcia
ADRESÁR	Zobraziť/vypnúť obsah
VYMAZ.	Prepínanie medzi zobrazením na celú obrazovku a zmenšeným zobrazením. Pri zmenšenom zobrazení vidíte aj časť plochy TNC
ZMENIŤ	Zaostrenie sa interne prepne na použitie systému TNC, takže pri otvorenom module TNCguide budete môcť súčasne obsluhovať ovládanie. Ak je aktívne zobrazenie na celú obrazovku, systém TNC pred zmenou zaostrenia automaticky zmenší veľkosť okna
KON.	Ukončenie TNCguide

Register hesiel

Najdôležitejšie heslá sú uvedené v registri hesiel (bežec **Index**) a môžete ich vyberať priamo kliknutím myšou alebo výberom tlačidlami so šípkami.

Ľavá strana je aktívna.



- Vyberte bežec **Index**
- Aktivujte vstupné pole **Heslo**
- Zadajte hľadané slovo, systém TNC následne synchronizuje register hesiel vzhľadom na vložený text, takže heslo budete môcť nájsť v uvedenom zozname rýchlejšie, alebo
- Tlačidlami so šípkami zvýraznite svetlým podkladom hľadané heslo
- Informácie o vybranom hesle nechajte zobraziť stlačením tlačidla **ENT**

Kontextové vyhľadávanie

V rámci bežca **Hľadať** môžete určité slovo vyhľadať v celom pomocníkovi TNCguide.

Ľavá strana je aktívna.

- Vyberte bežec **Hľadať**
- Aktivujte vstupné pole **Hľadať:**
- Zadajte hľadané slovo, potvrďte tlačidlom **ENT**: systém TNC zobrazí zoznam všetkých nájdených miest s výskytom daného slova
- Tlačidlami so šípkami zvýraznite svetlým podkladom požadované miesto
- Stlačením tlačidla **ENT** zobrazte požadované miesto výskytu

Kontextové vyhľadávanie môžete použiť vždy len s jedným slovom.

Ak aktivujete funkciu **Hľadať iba v nadpisoch** (tlačidlom na myši alebo umiestnením kurzora a následným stlačením medzerníka), nebude TNC prehľadávať celý text, ale iba nadpisy.

Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka

Súbory pomocníka vhodné pre váš softvér TNC nájdete na domovskej stránke spoločnosti HEIDENHAIN **www.heidenhain.de** v časti:

- Dokumentácia a informácie
- Používateľská dokumentácia
- TNCguide
- Vyberte požadovaný jazyk
- Ovládania TNC
- Typový rad, napr. TNC 600
- Požadované číslo softvéru NC, napr.TNC 640 (34059x-06)
- Z tabuľky **Online pomocník (TNCguide)** vyberte požadovanú jazykovú verziu
- Stiahnite si a rozbaľte ZIP súbor
- Rozbalené súbory CHM preneste do adresára **TNC:\tncguide-\de** alebo do príslušného jazykového podadresára

Ak prenášate súbory CHM pomocou TNCremo do systému TNC, musíte v položke menu **Možnosti** > **Konfigurácia** > **Režim** > **Prevod do binárneho formátu** vložiť príponu súboru **.CHM**.

Jazyk	Adresár TNC
Nemecky	**TNC:\tncguide\de**
Anglicky	**TNC:\tncguide\en**
Česky	**TNC:\tncguide\cs**
Francúzsky	**TNC:\tncguide\fr**
Taliansky	**TNC:\tncguide\it**
Španielsky	**TNC:\tncguide\es**
Portugalsky	**TNC:\tncguide\pt**
Švédsky	**TNC:\tncguide\sv**
Dánsky	**TNC:\tncguide\da**
Fínsky	**TNC:\tncguide\fi**
Holandsky	**TNC:\tncguide\nl**
Poľsky	**TNC:\tncguide\pl**
Maďarsky	**TNC:\tncguide\hu**
Rusky	**TNC:\tncguide\ru**
Čínsky (zjednodušene)	**TNC:\tncguide\zh**
Čínsky (tradične)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Slovinsky	**TNC:\tncguide\sl**
Nórsky	**TNC:\tncguide\no**
Slovensky	**TNC:\tncguide\sk**
Kórejsky	**TNC:\tncguide\kr**
Turecky	**TNC:\tncguide\tr**
Rumunsky	**TNC:\tncguide\ro**

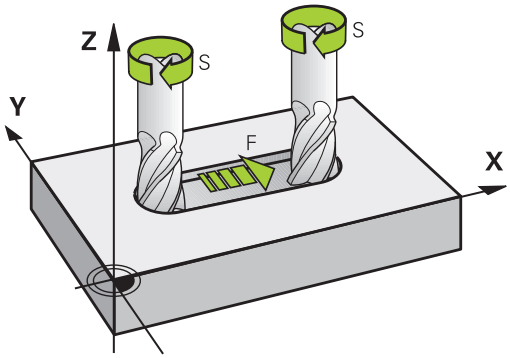
5

Programovanie: Nástroje

5.1 Vstupy týkajúce sa nástroja

Posuv F

Posuv **F** je rýchlosť, ktorou sa po svojej dráhe pohybuje stred nástroja. Maximálny posuv môže byť pre každú os odlišný a je definovaný v parametroch stroja.



Zadanie

Posuv môžete zadať v bloku **TOOL CALL** (vyvolanie nástroja) a v každom polohovacom bloku.

Ďalšie informácie: Vytvorenie blokov NC pomocou tlačidiel dráhových funkcií, Strana 222

V milimetrových programoch zadajte posuv **F** v jednotke mm/min., v palcových programoch z dôvodov rozlíšenia v 1/10 palca/min. Alternatívne môžete definovať posuv pomocou softvérových tlačidiel v milimetroch na otáčku (mm/1) **FU** alebo milimetroch na jeden zub (mm/zub) **FZ**.

Rýchloposuv

Pre rýchloposuv zadajte **F MAX**. Na zadanie hodnoty **F MAX** stlačte po dialógovej otázke **Posuv F= ?** tlačidlo **ENT** alebo softvérové tlačidlo **FMAX**.

> Ak chcete stroj presúvať rýchloposuvom, môžete naprogramovať aj príslušnú číselnú hodnotu, napr. **F30000**. Tento rýchloposuv pôsobí na rozdiel od **FMAX** nielen v rámci bloku, ale až dovtedy, kým nenaprogramujete nový posuv.

Trvanie účinnosti

Posuv naprogramovaný číselnou hodnotou platí až po blok, v ktorom je naprogramovaný nový posuv. **F MAX** platí len pre blok, v ktorom bol naprogramovaný. Po bloku s **F MAX** platí znovu posledný posuv naprogramovaný číselnou hodnotou.

Zmena počas vykonávania programu

Počas vykonávania programu zmeníte posuv pomocou potenciometra posuvu F.

Potenciometer posuvu znižuje naprogramovaný posuv a neovplyvňuje posuv, ktorý vypočítalo ovládanie.

Otáčky vretena S

Otáčky vretena S zadáte v jednotkách otáčky za minútu (ot./min.)v bloku **TOOL CALL**(vyvolanie nástroja). Reznú rýchlosť Vc môžete prípadne definovať tiež v metroch za minútu (m/min).

Naprogramovaná zmena

V obrábacom programe môžete meniť otáčky vretena pomocou bloku **TOOL CALL** (vyvolanie nástroja) tým, že zadáte len nové otáčky vretena:

TOOL CALL

- Naprogramujte vyvolanie nástroja: stlačte tlačidlo **TOOL CALL** (vyvolanie nástroja)
- Dialóg **Číslo nástroja?** preskočte stlačením tlačidla **NO ENT**
- Dialóg **Os vretena paralelná X/Y/Z?** preskočte stlačením tlačidla **NO ENT**
- V dialógu **Otáčky vretena S=?** vložte nové otáčky vretena a potvrďte ich tlačidlom **KONIEC** alebo softvérovým tlačidlom **VC** prepnite na zadanie reznej rýchlosti

Zmena počas vykonávania programu

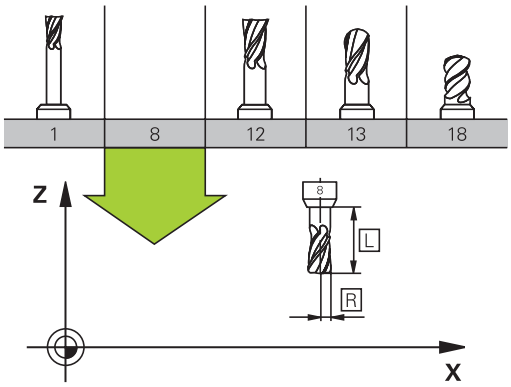
Počas vykonávania programu zmeníte otáčky vretena potenciometrom otáčok pre vreteno F.

5.2 Údaje nástroja

Predpoklady pre korekciu nástroja

Bežne sa súradnice dráhových pohybov programujú podľa okótovania obrobku na výkrese. Aby TNC mohol vypočítať dráhu stredu nástroja, teda vykonať korekciu nástroja, musíte pre každý použitý nástroj vložiť jeho dĺžku a polomer.

Nástrojové údaje môžete vložiť buď pomocou funkcie **TOOL DEF** priamo do programu, alebo osobitne do tabuliek nástrojov. Ak vkladáte nástrojové dáta do tabuliek, sú k dispozícii ešte ďalšie informácie špecifické pre daný nástroj. Pri vykonávaní programu obrábania zohľadňuje systém TNC všetky vložené informácie.



Číslo nástroja, názov nástroja

Každý nástroj je označený číslom od 0 do 32767. Ak pracujete s tabuľkou nástrojov, môžete navyše vložiť aj názov nástroja. Názvy nástrojov smú obsahovať maximálne 32 znakov.

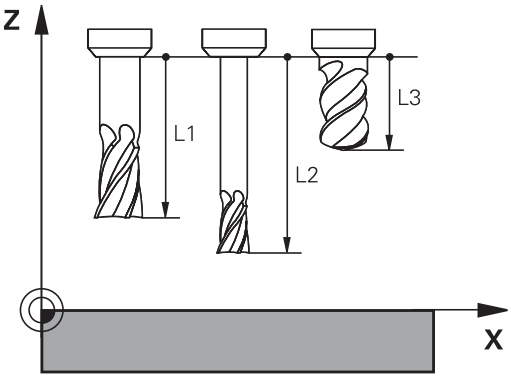
Prípustné znaky: # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _

Zakázané znaky : <medzera> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` 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 číslom 0 je nastavený ako nulový nástroj a má dĺžku L=0 a polomer R=0. V tabuľkách nástrojov by ste mali definovať nástroj T0 rovnako s L=0 a R=0.

Dĺžka nástroja L

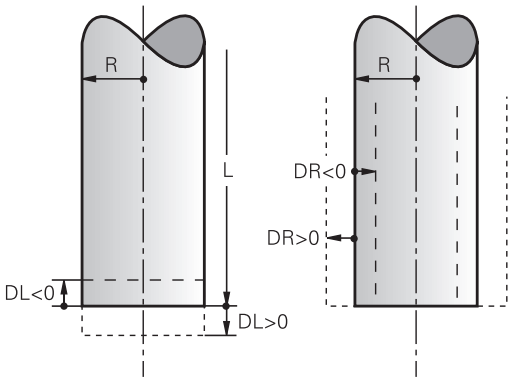
Dĺžku nástroja L by ste mali zásadne zadávať ako absolútnu dĺžku vzhľadom na vzťažný bod nástroja. TNC potrebuje nevyhnutne pre množstvo funkcií v spojení s obrábaním vo viacerých osiach celkovú dĺžku nástroja.



Polomer nástroja R

Polomer nástroja R vložte priamo.

Hodnoty delta dĺžok a polomerov



Delta hodnoty označujú odchýlky pre dĺžku a polomer nástrojov.

Kladná hodnota delta platí pre prídavok (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Pri obrábaní s prídavkom vložte hodnotu pre prídavok pri programovaní vyvolania nástroja **TOOL CALL**.

Záporná hodnota delta znamená záporný prídavok (**DL**, **DR**, **DR2**<0). Záporný prídavok sa vkladá v tabuľke nástrojov pri opotrebení nástroja.

Hodnoty delta vkladajte ako číselné hodnoty, v bloku **TOOL CALL** môžete odovzdať hodnotu tiež pomocou parametra Q.

Vstupný rozsah: Delta hodnoty smú byť maximálne ±99,999 mm.

Hodnoty delta z tabuľky nástrojov ovplyvňujú grafické zobrazenie simulácie úberu

Hodnoty Delta z bloku **TOOL CALL** ovplyvňujú zobrazenie polohy v závislosti od voliteľného parametra stroja **progToolCallDL** (č. 124501).

Vloženie údajov o nástroji do programu

Výrobca stroja určuje rozsah funkcií funkcie **TOOL DEF**. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Číslo, dĺžku a polomer zadefinujete pre určitý nástroj v obrábacom programe v bloku **TOOL DEF**:

- Výber definície nástroja: stlačte tlačidlo **TOOL DEF**

TOOL DEF

- **Číslo nástroja**: číslo nástroja jednoznačne označuje nástroj
- **Dĺžka nástroja**: hodnota korekcie pre dĺžku
- **Polomer nástroja**: hodnota korekcie pre polomer

Počas dialógu môžete hodnotu dĺžky a polomeru vložiť priamo do dialógového poľa: stlačte požadované softvérové tlačidlo osi.

Príklad

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

Vloženie údajov o nástroji do tabuľky

V jednej tabuľke nástrojov môžete definovať až 32 767 nástrojov a uložiť ich údaje nástroja do pamäti. Pozrite si aj editačné funkcie uvedené v tejto kapitole. Aby ste mohli vložiť pre jeden nástroj viacero korekčných údajov (indexovať číslo nástroja), pripojte jeden riadok a rozšírte číslo nástroja o bodku a číslo od 1 do 9 (napr. **T 5.2**).

Tabuľky nástrojov je nutné používať v nasledujúcich prípadoch:

- ak chcete používať indexované nástroje, napr. stupňovité vrtáky s viacerými dĺžkovými korekciami,
- ak je váš stroj vybavený automatickým meničom nástrojov,
- ak chcete dohrubovať obrábacím cyklom 22,
  Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov
- ak chcete pracovať s obrábacími cyklami 251 až 254,
  Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov

Pri vytváraní alebo správe ďalších tabuliek nástrojov musí názov súboru začínať písmenom.

V tabuľkách môžete tlačidlom Rozdelenie obrazovky prepínať medzi náhľadom zoznamov alebo formulárovým náhľadom.

Ak otvoríte tabuľku nástrojov, môžete meniť tiež pohľad na tabuľku nástrojov.

Tabuľka nástrojov: štandardné údaje nástroja

Skr.	Vstupy	Dialóg
T	Číslo, ktorým sa nástroj vyvoláva v programe (napr. 5, indexovane: 5.2).	-
NAME	Názov, ktorým sa nástroj vyvoláva v programe (max. 32 znakov, len veľké písmená, žiadne medzery)	**Názov nástroja?**
L	Hodnota korekcie pre dĺžku nástroja L	**Dĺžka nástroja?**
R	Hodnota korekcie pre polomer nástroja R	**Polomer nástroja?**
R2	Polomer nástroja R2 pre rohovú zaobľovaciu frézu (len na trojrozmernú korekciu polomeru alebo grafické zobrazenie obrábania s použitím zaobľovacej frézy)	**Polomer nástroja 2?**
DL	Hodnota delta dĺžky nástroja L	**Prídavok na dĺžku nástroja?**
DR	Hodnota delta polomeru nástroja R	**Prídavok na polomer nástroja?**
DR2	Hodnota delta polomeru nástroja R2	**Príd. na obr. pol. nástroja 2?**
TL	Nastavte blokovanie nástroja (**TL**: skratka pre **T**ool **L**ocked = angl. nástroj blokovaný)	**Nástroj blokovaný? áno = ENT/nie = NO ENT**
RT	Číslo sesterského nástroja – ak existuje – ako náhradného nástroja (**RT**: skratka pre **R**eplacement **T**ool = angl. náhradný nástroj) Prázdne pole alebo zadanie **0** znamená, že nie je definovaný žiadny sesterský nástroj	**Sesterský nástroj?**

Skr.	Vstupy	Dialóg
TIME1	Maximálna životnosť nástroja v minútach. Táto funkcia závisí od vyhotovenia nástroja a je popísaná v príručke pre stroj	**Maximálna životnosť?**
TIME2	Maximálna životnosť nástroja pri **TOOL CALL** v minútach: ak aktuálna životnosť dosiahne alebo prekročí túto hodnotu, systém TNC použije pri nasledujúcom príkaze **TOOL CALL** sesterský nástroj	**Max. životnosť pri TOOL CALL?**
CUR_TIME	Aktuálna životnosť nástroja v minútach: systém TNC aktualizuje aktuálnu životnosť automaticky (**CUR_TIME**: skratka pre **CUR**rent **TIME** = angl. aktuálny/priebežný čas). Pre použité nástroje môžete hodnotu prednastaviť	**Aktuálna životnosť?**
TYP	Typ nástroja: na editovanie poľa stlačte tlačidlo ENT; tlačidlo GOTO otvorí okno, v ktorom môžete vybrať typ nástroja. Typ nástroja môžete vložiť, aby ste filter zobrazenia nastavili tak, aby bol v tabuľke viditeľný len vybraný typ	**Typ nástroja?**
DOC	Komentár k nástroju (max. 32 znakov)	**Komentár pre nástroj?**
PLC	Informácie pre tento nástroj, ktoré sa majú preniesť do PLC	**Stav PLC?**
LCUTS	Dĺžka reznej hrany nástroja pre cyklus 22	**Dĺžka reznej hrany v osi nástr.?**
ANGLE	Maximálny uhol zanorenia nástroja pri kývavom pohybe zanárania pre cykly 22 a 208	**Maximálny uhol vnorenia?**
NMAX	Obmedzenie otáčok vretena pre tento nástroj. Sleduje sa nielen naprogramovaná hodnota (chybové hlásenie), ale aj zvýšenie otáčok potenciometrom. Funkcia nie je aktívna: Vložte -. **Rozsah zadania**: 0 až +999 999, funkcia neaktívna: zadajte -	**Maximálne otáčky [1/min.]**
LIFTOFF	Určuje, či má TNC odsunúť nástroj pri Stop NC v smere kladnej osi nástroja, aby sa na obryse nevytvorili rezné stopy po odsunutí. Ak je definovaná hodnota **Y**, systém TNC odsunie nástroj od obrysu, pokiaľ bola aktivovaná funkcia M148. **Ďalšie informácie:** Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148, Strana 401	**Zdvihnutie povolené? Áno=ENT/Nie=NOENT**
TP_NO	Odkaz na číslo snímacieho systému v tabuľke snímacích systémov	**Číslo snímacieho systému**
T-ANGLE	Vrcholový uhol nástroja. Používa ho cyklus Vystredenie (cyklus 240), aby mohol z vstupu priemeru vypočítať hĺbku strediaceho vŕtania	**Vrcholový uhol**
PITCH	Stúpanie závitu nástroja. Používa sa pri cykloch na rezanie vnútorného závitu (cyklus 206, cyklus 207 a cyklus 209). Pozitívne znamienko zodpovedá pravotočivému závitu	**Nástroj stúpanie závitu?**

Skr.	Vstupy	Dialóg
AFC	Regulačné nastavenie pre adaptívnu reguláciu posuvu AFC, ktoré ste definovali v stĺpci **NÁZOV** v tabuľke AFC.TAB. Regulačné stratégie zobrazte softvérovým tlačidlom **VYBRAŤ** a prevezmite softvérovým tlačidlom **OK** (v Správe nástrojov použite na zobrazenie tlačidlo **GOTO** a prevzatie vykonajte stlačením softvérového tlačidla **PGM.**). **Rozsah zadania**: max. 10 znakov	**Regulačná stratégia**
AFC-LOAD	Regulačný referenčný výkon na adaptívnu reguláciu posuvu AFC v závislosti od konkrétneho nástroja. Keď v stĺpci **AFC-LOAD** zadefinujete regulačný referenčný výkon v závislosti od konkrétneho nástroja, ovládanie už nebude vykonávať výukové rezy. Ovládanie okamžite použije na reguláciu zadefinovanú hodnotu. Hodnotu regulačného referenčného výkonu v závislosti od konkrétneho nástroja určíte vopred vykonaním výukového rezu. V prípade hodnôt nižších než 2 % nie je možné vykonávať adaptívnu reguláciu posuvu.	**Referenčný výkon pre AFC [%]**
LAST_USE	Dátum a čas, kedy TNC posledný́krát vymenil nástroj pomocou **TOOL CALL**	**Dátum/čas posl. vyvolania nástr.**
PTYP	Typ nástroja na vyhodnotenie v tabuľke miest Funkciu definuje výrobca stroja. Dodržiavajte pokyny uvedené v dokumentácii pre stroj	**Typ nástroja pre tab. miest?**
ACC	Aktivovanie alebo deaktivovanie aktívneho potlačenia chvenia pre príslušný nástroj (Strana 431). **Zadávacia oblasť**: N (neaktívne) a Y (aktívne)	**ACC aktívna? Áno=ENT/Nie=NOENT**
KINEMATIC	Kinematiku nosiča nástrojov zobrazte softvérovým tlačidlom **VYBRAŤ** a softvérovým tlačidlom **OK** prevezmite názov súboru a cestu (v Správe nástrojov použite na zobrazenie tlačidlo **GOTO** a prevzatie vykonajte stlačením softvérového tlačidla **PGM.**). **Ďalšie informácie:** Priradenie nosičov nástrojov s definovanými parametrami, Strana 417	**Kinematika nosiča nástrojov**

Tabuľka nástrojov: údaje nástroja na automatické premeranie nástroja

Opis cyklov na automatické premeranie nástroja.
Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov

Skr.	Vstupy	Dialóg
CUT	Počet rezných hrán nástroja (max. 99 rezných hrán)	**Počet rezných hrán?**
LTOL	Prípustná odchýlka od dĺžky nástroja L na stanovenie opotrebenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, systém TNC zablokuje nástroj (stav **L**). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	**Tolerancia opotrebenia: Dĺžka?**
RTOL	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R na stanovenie opotrebenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, systém TNC zablokuje nástroj (stav **L**). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	**Tolerancia opotrebenia: Polomer?**
R2TOL	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R2 na stanovenie opotrebenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, systém TNC zablokuje nástroj (stav **L**). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	**Tolerancia opotrebenia: Polomer 2?**
DIRECT	Smer rezu nástroja na premeranie s rotujúcim nástrojom	**Smer rezania? M4=ENT/M3=NOENT**
R-OFFS	Premeranie dĺžky: presadenie nástroja medzi stredom snímacieho hrotu a stredom nástroja. Prednastavenie: Nie je zadaná žiadna hodnota (presadenie = polomer nástroja)	**Presadenie nástroja: polomer?**
L-OFFS	Premeranie polomeru: dodatočné presadenie nástroja k hodnote **offsetToolAxis** medzi hornou hranou snímacieho hrotu a dolnou hranou nástroja. Prednastavenie: 0	**Presadenie nástroja: dĺžka?**
LBREAK	Prípustná odchýlka od dĺžky nástroja **L** na zistenie zlomenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, systém TNC zablokuje nástroj (stav **L**). Vstupný rozsah: 0 až 3,2767 mm	**Tolerancia zlomenia: Dĺžka?**
RBREAK	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R na zistenie zlomenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, systém TNC zablokuje nástroj (stav **L**). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	**Tolerancia zlomenia: Polomer?**

Editovať tabuľky nástrojov

Tabuľka nástrojov platná pre chod programu má názov súboru TOOL.T. a musí byť uložená v adresári **TNC:\table**.

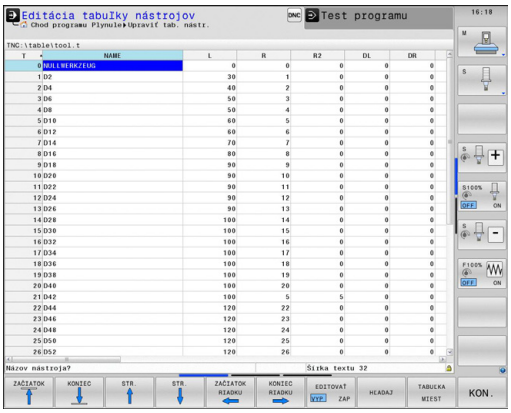
Pre tabuľky nástrojov, ktoré chcete použiť na archiváciu alebo testovanie programu, vložte iný ľubovoľný názov súboru s príponou .T. Pre prevádzkové režimy **Test programu** a **Programovanie** použije TNC štandardne aj tabuľku nástrojov TOOL.T. Na editovanie stlačte v prevádzkovom režime **Test programu** softvérové tlačidlo **TABUĽKA NÁSTROJOV**.

Otvorenie tabuľky nástrojov TOOL.T:

- Vyberte ľubovoľný prevádzkový režim stroja

- Vyberte tabuľku nástrojov: stlačte softvérové tlačidlo **TABUĽKA NÁSTROJOV**

- Softvérové tlačidlo **UPRAVIŤ** nastavte na možnosť **ZAP.**



> Počas editovania tabuľky nástrojov je zvolený nástroj zablokovaný. Ak práve prebiehajúci program NC potrebuje použiť daný nástroj, systém TNC zobrazí nasledujúce hlásenie: **Tabuľka nástrojov uzamknutá**.

Zobrazenie vybraných typov nástrojov (nastavenie filtra)

- Stlačte softvérové tlačidlo **TABUĽKOVÝ FILTER**
- Požadovaný typ nástroja vyberte softvérovým tlačidlom: TNC zobrazí len nástroje vybraného typu
- Zrušenie filtra: stlačte softvérové tlačidlo **ZOBR. VŠ.**

> Výrobca stroja prispôsobí na vašom stroji rozsah funkcií podľa funkcie filtra. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Skrytie alebo triedenie stĺpcov v tabuľke nástrojov

Zobrazenie tabuľky nástrojov môžete prispôsobiť svojim potrebám. Stĺpce, ktoré sa nemajú zobrazovať, môžete poľahky skryť:

- Stlačte softvérové tlačidlo **TRIEDIŤ/SKRYŤ STĹPCE** (štvrtá lišta softvérových tlačidiel)
- Tlačidlom so šípkou zvoľte požadovaný názov stĺpca
- Stlačením softvérového tlačidla **SKRYŤ STĹPEC** odstránite tento stĺpec z náhľadu tabuľky

Môžete zmeniť tiež poradie, v ktorom sa zobrazia stĺpce tabuľky:

- Prostredníctvom dialógového poľa **Posunúť pred**: môžete meniť poradie, v akom sa zobrazia stĺpce tabuľky. Zápis označený v časti **Zobrazené stĺpce** sa presunie pred tento stĺpec

Vo formulári sa môžete pohybovať pripojenou myšou alebo klávesnicou TNC. Navigácia klávesnicou TNC:

- Na prechod do vstupných polí stlačte navigačné tlačidlá. V rámci vstupného poľa sa môžete pohybovať tlačidlami so šípkami. Rozbaľovacie ponuky otvoríte tlačidlom **GOTO**

Funkciou **Fixovať počet stĺpcov** môžete určiť, koľko stĺpcov (0 – 3) sa zafixuje na ľavom okraji obrazovky. Tieto stĺpce sa zobrazujú aj vtedy, ak sa v tabuľke pohybujete smerom doprava.

Otvorenie ľubovoľnej inej tabuľky nástrojov

- Zvoľte prevádzkový režim **Programovanie**

PGM MGT

- Vyvolanie správy súborov
- Vyberte súbor alebo zadajte nový názov súboru. Potvrďte tlačidlom **ENT** alebo softvérovým tlačidlom **PGM.**

Po otvorení tabuľky nástrojov na editovanie môžete presúvať kurzor v tabuľke do ľubovoľnej polohy pomocou tlačidiel so šípkami alebo softvérových tlačidiel. Na ľubovoľnom mieste môžete uložené hodnoty prepísať alebo vložiť nové. Prídavné funkcie nájdete v nasledujúcej tabuľke.

Softvérové tlačidlo	Editačné funkcie pre tabuľky nástrojov
ZAČIATOK	Výber začiatku tabuľky
KONIEC	Výber konca tabuľky
STR.	Výber predchádzajúcej strany tabuľky
STR.	Výber nasledujúcej strany tabuľky
HĽADAJ	Hľadať text alebo číslo
ZAČIATOK RIADKU	Prejsť na začiatok riadku

Softvérové tlačidlo	Editačné funkcie pre tabuľky nástrojov
KONIEC RIADKU	Prejsť na koniec riadku
KOPÍR. AKT. HODNOTU	Kopírovať pole so svetlým podkladom
VLOŽIŤ KOPÍR. HODNOTU	Vložiť kopírované pole
PRIPOJIŤ NA KONCI N RIADKY	Vložiť nastaviteľný počet riadkov (nástrojov) na koniec tabuľky
VLOŽIŤ RIADOK	Vloženie riadku s nastaviteľným číslom nástroja
VYMAZAŤ RIADOK	Vymazať aktuálny riadok (nástroj)
TRIEDIŤ	Triediť nástroje podľa obsahu voliteľného stĺpca
VRTÁKY	Zobraziť všetky vrtáky v tabuľke nástrojov
FRÉZY	Zobraziť všetky frézy v tabuľke nástrojov
ZÁVITOVÝ VRTÁK/ FRÉZA	Zobraziť všetky závitníky/závitové frézy v tabuľke nástrojov
SNÍMACÍ SYSTÉM	Zobraziť všetky dotykové hroty v tabuľke nástrojov

Zatvorenie ľubovoľnej inej tabuľky nástrojov

- Vyvolajte správu súborov a vyberte súbor iného typu, napr. obrábací program

Tabuľka nástrojov pre sústružnícke nástroje

Pri správe sústružníckych nástrojov sa zohľadňujú iné geometrické opisy ako pri frézovacích alebo vŕtacích nástrojoch. Na vykonanie korekcie polomeru reznej hrany je napríklad potrebná definícia polomeru reznej hrany. Systém TNC ponúka na tento účel špeciálnu správu nástrojov pre sústružnícke nástroje.

Ďalšie informácie: Údaje nástroja, Strana 521

Importovať tabuľky nástrojov

Výrobca stroja môže upraviť funkciu **IMPORTOVAŤ TABUĽKU**. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Ak vyexportujete tabuľku nástrojov zo systému iTNC 530 a načítate ju do systému TNC 640, pred použitím tabuľky nástrojov musíte upraviť formát a obsah. V systéme TNC 640 môžete tabuľku nástrojov poľahky prispôsobiť pomocou funkcie **TABUĽKA IMPORTOVAŤ**. TNC prevedie obsah načítanej tabuľky nástrojov na formát platný pre systém TNC 640 a uloží zmeny do vybraného súboru.

Dodržiavajte nasledujúci postup:

- Tabuľku nástrojov zo systému iTNC 530 uložte do adresára **TNC:\table**

- Vyberte prevádzkový režim **Naprogramovať**

- Vyberte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**

- Presuňte kurzor na tabuľku nástrojov, ktorú chcete importovať

- Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

- Stlačte softvérové tlačidlo **TABUĽKA IMPORTOVAŤ**: v systéme TNC sa zobrazí otázka, či sa má vybraná tabuľka nástrojov prepísať

- Neprepísať súbor: stlačte softvérové tlačidlo **STORNO** alebo
- Prepísať súboru: stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- Otvorte prevedenú tabuľku a skontrolujte obsah

V tabuľke nástrojov sú v stĺpci **Názov** povolené nasledujúce 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 zmení čiarku v názve nástroja pri importe na bodku.

Pri vykonávaní funkcie **IMPORTOVAŤ TABUĽKU** prepíše systém TNC vybranú tabuľku nástrojov. Aby ste predišli riziku straty údajov, vytvorte si pred importovaním záložnú kópiu originálnej tabuľky nástrojov!

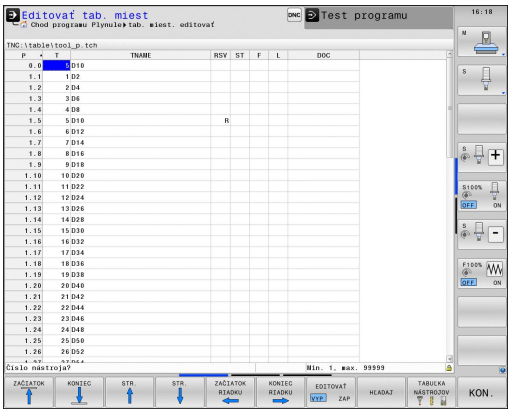
Postup kopírovania tabuliek nástrojov pomocou správy súborov systému TNC je opísaný v odseku Správa súborov.

Ďalšie informácie: Kopírovanie tabuliek, Strana 132

Pri importe tabuliek nástrojov systému iTNC 530 sa všetky dostupné typy nástrojov naimportujú s príslušným typom nástroja. Nedostupné typy nástrojov sa importujú ako nástroje typu **Nedefinované**. Skontrolujte tabuľku nástrojov po importe.

Tabuľka miest pre menič nástrojov

Výrobca stroja prispôsobí na vašom stroji rozsah funkcií tabuľke miest. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



Tabuľku miest potrebujete na automatickú výmenu nástroja. V tabuľke miest spravujete obsadenie vášho meniča nástrojov. Tabuľka miest sa nachádza v adresári **TNC:\TABLE**. Výrobca môže prispôsobiť názov, cestu a obsah tabuľky miest. V prípade potreby môžete prostredníctvom softvérového tlačidla v ponuke **FILTER TABULIEK** voliť aj rôzne náhľady.

Editovanie tabuľky miest v niektorom prevádzkovom režime vykonávania programu

- Vyberte tabuľku nástrojov: stlačte softvérové tlačidlo **TABUĽKA NÁSTROJOV**

- Vyberte tabuľku miest: stlačte softvérové tlačidlo **TABUĽKA MIEST**

- Softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ** prepnite na možnosť **ZAP.** – v prípade niektorých strojov to nemusí byť potrebné, resp. možné: dodržiavajte pokyny uvedené v príručke k stroju

Zvoľte tabuľku miest v prevádzkovom režime Programovanie

PGM MGT

- Vyvolanie správy súborov
- Zobrazenie výberu typov súborov: Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZIŤ VŠETKY**
- Vyberte súbor alebo zadajte nový názov súboru. Potvrďte tlačidlom **ENT** alebo softvérovým tlačidlom **ZVOLIŤ**

Skr.	Vstupy	Dialóg
P	Číslo miesta nástroja v zásobníku nástrojov	-
T	Èíslo nástroja	**Číslo nástroja?**
RSV	Rezervácia miesta pre plošný zásobník	**Rezervácia miesta: Áno = ENT/Nie = NOENT**
ST	Nástroj ako špeciálny nástroj (**ST**: znamená **S**pecial **T**ool = angl. špeciálny nástroj); ak váš špeciálny nástroj blokuje miesta pred a za svojím miestom, zablokuje príslušné miesta v stĺpci L (stav L)	**Špeciálny nástroj?**
F	Vracať nástroj vždy na rovnaké miesto v zásobníku (**F**: znamená **F**ixed = angl. pevne stanovený)	**Pevné miesto? Áno = ENT/Nie = NO ENT**
L	Zablokovanie miesta (**L**: skratka pre **L**ocked = angl. zablokované)	**Blokované miesto Áno = ENT/Nie = NO ENT**
DOC	Zobrazenie komentára pre nástroj z TOOL.T	-
PLC	Informácia, ktorá sa má o tomto mieste odovzdať do PLC	**Stav PLC?**
P1... P5	Funkciu definuje výrobca stroja. Dodržiavajte pokyny uvedené v dokumentácii pre stroj	**Hodnota?**
TYP P	Typ nástroja. Funkciu definuje výrobca stroja. Dodržiavajte pokyny uvedené v dokumentácii pre stroj	**Typ nástroja pre tabuľku miest?**
LOCKED_ABOVE	Plošný zásobník: zablokovať miesto nad ním	**Zablokovať miesto nad ním?**
LOCKED_BELOW	Plošný zásobník: zablokovať miesto pod ním	**Zablokovať miesto pod ním?**
LOCKED_LEFT	Plošný zásobník: zablokovať miesto vľavo	**Zablokovať miesto vľavo?**
LOCKED_RIGHT	Plošný zásobník: zablokovať miesto vpravo	**Zablokovať miesto vpravo?**

Softvérové tlačidlo	Editačné funkcie pre tabuľky miest
ZAČIATOK	Výber začiatku tabuľky
KONIEC	Výber konca tabuľky
STR.	Výber predchádzajúcej strany tabuľky
STR.	Výber nasledujúcej strany tabuľky
TAB. MIEST VYMAŽ.	Vynulovanie tabuľky nástrojov
ZRUŠ. STĹPEC T	Vynulovanie stĺpca čísla nástroja T
ZAČIATOK RIADKU	Prejsť na začiatok riadku
KONIEC RIADKU	Prejsť na koniec riadku
SIMUL. T ZMENA	Simulovať výmenu nástroja
VYBRAŤ	Výber nástroja z tabuľky nástrojov: systém TNC zobrazí obsah tabuľky nástrojov. Tlačidlami so šípkami vyberte nástroj, softvérovým tlačidlom **OK** ho prevezmite do tabuľky miest
AKTUÁLNE POLE UPRAVIŤ	Editovať aktuálne pole
TRIEDIŤ	Triediť náhľad

Výrobca stroja definuje funkciu, vlastnosti a označenie rôznych filtrov zobrazenia. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Vyvolanie údajov o nástroji

Vyhľadanie nástroja **TOOL CALL** naprogramujte v obrábacom programe s nasledujúcimi údajmi:

- Vyberte vyvolanie nástroja tlačidlom **TOOL CALL**

TOOL CALL

- **Číslo nástroja**: vložte číslo alebo názov nástroja. Nástroj ste už predtým definovali v bloku **TOOL DEF** alebo v tabuľke nástrojov. Pomocou softvérového tlačidla **NÁZOV NÁSTROJA** môžete vložiť názov, pomocou softvérového tlačidla **QS** zadáte parameter reťazca. Systém TNC automaticky umiestni názov nástroja do úvodzoviek. Parametru reťazca musíte najskôr priradiť názov daného nástroja. Mená sa viažu na položku v aktívnej tabuľke nástrojov TOOL.T. Na vyvolanie nástroja s inými korekčnými hodnotami vložte za desatinnú bodku index definovaný v tabuľke nástrojov. Softvérovým tlačidlom **VYBRAŤ** je možné zobraziť okno, v ktorom môžete vybrať nástroj definovaný v tabuľke nástrojov TOOL.T priamo bez zadania čísla alebo názvu.
- **Os vretena paralelná s X/Y/Z**: vložte os nástroja
- **Otáčky vretena S**: vložte počet otáčok vretena S v otáčkach za minútu (ot./min). Reznú rýchlosť Vc môžete alternatívne definovať v metroch za minútu (m/min). Na tento účel stlačte softvérové tlačidlo **VC**
- **Posuv F**: posuv **F** zadajte v milimetroch za minútu (mm/min.). Alternatívne môžete definovať posuv pomocou softvérových tlačidiel v milimetroch na otáčku (mm/1) **FU** alebo milimetroch na jeden zub (mm/zub) **FZ**.Posuv pôsobí dovtedy, kým v niektorom polohovacom bloku alebo v bloku **TOOL CALL** nenaprogramujete nový posuv
- **Prídavok na dĺžku nástroja DL**: hodnota delta pre dĺžku nástroja
- **Prídavok na polomer nástroja DR**: hodnota delta pre polomer nástroja
- **Prídavok na polomer nástroja DR2**: hodnota delta pre polomer nástroja 2

Po otvorení prekrývacieho okna na výber nástroja označí TNC všetky nástroje dostupné v zásobníku nástrojov zelenou farbou.

V prekrývacou okne môžete spustiť aj vyhľadávanie nástroja. Na tento účel stlačte softvérové tlačidlo **GOTO** alebo softvérové tlačidlo **HĽADAŤ** a vložte číslo alebo názov nástroja. Softvérovým tlačidlom **OK** môžete prevziať nástroj do dialógového okna.

Príklad: vyvolanie nástroja

Vyvoláva sa nástroj číslo 5 v osi nástroja Z, s otáčkami vretena 2 500 ot./min. a posuvom 350 mm/min. Prídavok na dĺžku nástroja a polomer nástroja 2 je 0,2 mm, resp. 0,05 mm, menší rozmer pre polomer nástroja je 1 mm.

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

Písmeno **D** pred **L**, **R** a **R2** označuje hodnotu delta.

Predvoľba nástrojov

Funkcia predvoľby nástrojov prostredníctvom **TOOL DEF** závisí od vyhotovenia stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Ak používate tabuľky nástrojov, pomocou bloku **TOOL DEF** vykonáte predvoľbu ďalšieho používaného nástroja. Na tento účel vložte číslo nástroja, resp. parameter Q alebo názov nástroja v úvodzovkách.

Výmena nástroja

Automatická výmena nástroja

Výmena nástroja je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia daného stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pri automatickej výmene nástroja sa vykonávanie programu nepreruší. Pri vyvolaní nástroja pomocou **TOOL CALL** založí systém TNC nástroj zo zásobníka nástrojov.

Automatická výmena nástrojov pri prekročení životnosti: M101

M101 je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia daného stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Systém TNC môže po uplynutí prednastavenej životnosti automaticky vložiť sesterský nástroj a pokračovať v obrábaní pomocou neho. Na to aktivujte prídavnú funkciu **M101**. Účinok funkcie **M101** môžete zrušiť funkciou **M102**.

V tabuľke nástrojov zapíšte do stĺpca **TIME2** životnosť nástroja, po ktorej uplynutí má obrábanie pokračovať sesterským nástrojom. TNC zapíše do stĺpca **CUR_TIME** práve aktuálnu životnosť nástroja. Ak aktuálna životnosť prekročí hodnotu zapísanú v stĺpci **TIME2**, vykoná sa najneskôr minútu po uplynutí životnosti, na najbližšom možnom mieste v programe, výmena sesterského nástroja. Výmena sa vykoná až po ukončení bloku NC.

Systém TNC vykoná automatickú výmenu nástroja na vhodnom mieste v programe. Automatická výmena nástroja sa nevykoná:

- počas vykonávania obrábacích cyklov,
- počas aktívnej korekcie polomeru (**RR**/**RL**)
- bezprostredne po nábehových funkciách **APPR**,
- bezprostredne pred funkciou odsunutia **DEP**,
- bezprostredne pred a po **CHF** a **RND**
- počas vykonávania makier,
- počas vykonávania výmeny nástroja,
- priamo po **TOOL CALL** alebo **TOOL DEF**
- počas vykonávania cyklov SL.

Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Vypnite automatickú výmenu nástroja pomocou **M102**, ak pracujete so špeciálnymi nástrojmi (napr. kotúčová fréza), pretože TNC vždy najskôr odsunie nástroj od obrobku v smere osi nástroja.

Kontrolou životnosti, resp. výpočtom automatickej výmeny nástroja sa, v závislosti od NC programu, dá predĺžiť čas obrábania. Toto kritérium môžete ovplyvniť voliteľným vstupným prvkom **BT** (Block Tolerance – tolerancia bloku).

Po vložení funkcie **M101** bude TNC pokračovať v dialógu dopytom na **BT**. Tu definujete počet blokov NC (1 – 100), o ktoré sa môže odložiť vykonanie automatickej výmeny nástroja. Z toho vyplývajúca doba odloženia výmeny nástroja závisí od obsahu blokov NC (napr. posuv, úsek dráhy). Ak nedefinujete **BT**, použije TNC hodnotu 1 alebo príp. výrobcom stroja definovanú štandardnú hodnotu.

O čo viac zvýšite hodnotu **BT**, o to menej sa bude prejavovať prípadné predĺženie doby chodu prostredníctvom príkazu **M101**. Upozorňujeme, že na základe toho sa automatická výmena nástroja vykoná neskôr!

Na vypočítanie vhodnej výstupnej hodnoty pre **BT** použite vzorec **BT = 10 : priemerný čas spracovania bloku NC v sekundách**. Nepárny výsledok zaokrúhlite nahor. Ak je vypočítaná hodnota vyššia ako 100, použite maximálnu vstupnú hodnotu 100.

Ak chcete vynulovať aktuálnu životnosť nástroja (napr. po výmene rezných doštičiek), zapíšte do stĺpca CUR_TIME hodnotu 0.

Funkcia **M101** nie je k dispozícii pre sústružnícke nástroje a v rotačnom režime.

Predpoklady pre bloky NC s vektormi normály plochy a 3D korekciou

Aktívny polomer (**R** + **DR**) sesterského nástroja sa musí zhodovať s polomerom originálneho nástroja. Hodnoty delta (**DR**) zadajte buď v tabuľke nástrojov, alebo v bloku **TOOL CALL**. Pri odchýlkach zobrazí systém TNC text hlásenia a nevymení nástroj. Pomocou M funkcie **M107** potlačte toto chybové hlásenie, pomocou **M108** ho znovu aktivujte.

Ďalšie informácie: Trojdimenzionálna korekcia nástroja (možnosť #9), Strana 496

Skúška použitia nástroja

Funkciu Skúška použitia nástroja musí povoliť výrobca vášho stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Funkcia Skúška použitia nástroja nie je k dispozícii pre sústružnícke nástroje.

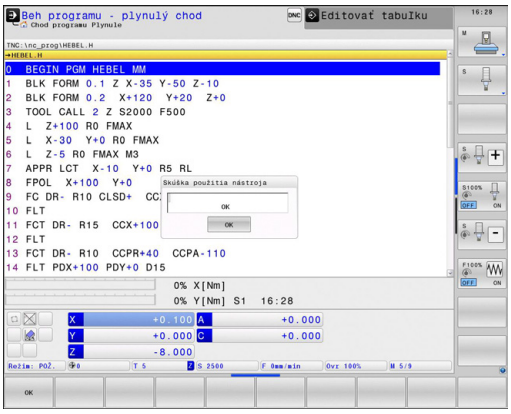
Na vykonanie funkcie Skúška použitia nástroja musia byť vytvorené súbory použitia nástroja.

Ďalšie informácie: Prevádzkový súbor nástroja, Strana 653

Kontrolovaný NC program sa musí kompletne nasimulovať v prevádzkovom režime **Test programu** alebo sa musí kompletne spracovať v prevádzkových režimoch **Vykonávanie programu plynulo/Krokovanie programu**.

Používanie Skúšky použitia nástroja

Softvérovými tlačidlami **POUŽITIE NÁSTROJA** a **KONTROLA POUŽ. NÁSTROJA** môžete pred spustením programu v prevádzkovom režime Spracovať preskúšať, či sú nástroje použité vo vybranom programe dostupné a či ešte vykazujú dostatočnú zostávajúcu životnosť. Systém TNC pritom porovná aktuálne hodnoty životnosti z tabuľky nástrojov s požadovanými hodnotami zo súboru použitia nástrojov.



Po stlačení softvérového tlačidla **KONTROLA POUŽ. NÁSTROJA** systém TNC zobrazí výsledok skúšky použitia v prekrývacom okne. Prekrývacie okno zatvorte tlačidlom **ENT**.

Systém TNC uloží časy použitia nástroja do samostatného súboru s príponou **pgmname.H.T.DEP**. Tento súbor je viditeľný, iba ak je parameter stroja **dependentFiles** (č. 122101) nastavený na možnosť **MANUAL**. Vytvorený súbor použitia nástroja obsahuje nasledujúce informácie:

Stĺpec	Význam
TOKEN	■ **TOOL**: čas použitia nástroja v rámci funkcie **TOOL CALL**. Záznamy sú uvedené v chronologickom poradí ■ **TTOTAL**: celkový čas používania niektorého nástroja ■ **STOTAL**: vyvolanie podprogramu. Záznamy sú uvedené v chronologickom poradí ■ **TIMETOTAL**: celkový čas obrábania v rámci programu NC sa zaznamená do stĺpca **WTIME**. Do stĺpca **PATH** ukladá TNC cestu do príslušného NC programu. Stĺpec **TIME** obsahuje súhrn všetkých záznamov typu **TIME** (čas posuvu bez pohybov rýchloposuvom). Pre všetky ostatné záznamy nastaví TNC hodnotu 0 ■ **TOOLFILE**: do stĺpca **PATH** ukladá systém TNC názov cesty k tabuľke nástrojov, pomocou ktorej ste vykonali test programu. Na základe toho dokáže systém TNC pri samotnej skúške použitia nástroja preveriť, či ste test programu vykonali pomocou tabuľky TOOL.T
TNR	Číslo nástroja (**-1**: ešte nie je vymenený žiadny nástroj)
IDX	Index nástroja
NAME	Názov nástroja z tabuľky nástrojov
TIME	Čas použitia nástroja v sekundách (čas posuvu bez pohybov rýchloposuvom)
WTIME	Čas použitia nástroja v sekundách (celkový čas od výmeny nástroja po výmenu nástroja)
RAD	**Polomer nástroja R** + **Prídavok na obrobenie polomeru nástroja DR** z tabuľky nástrojov. Jednotka je mm
BLOCK	Číslo bloku, v ktorom bol blok **TOOL CALL** naprogramovaný
PATH	■ **TOKEN = TOOL**: názov cesty aktívneho hlavného programu alebo podprogramu ■ **TOKEN = STOTAL**: názov cesty podprogramu
T	Číslo nástroja s indexom nástroja

Stĺpec	Význam
OVRMAX	Maximálne potlačenie posuvu zaznamenané počas obrábania. Pri teste programu zapíše systém TNC na toto miesto hodnotu 100 (%)
OVRMIN	Minimálne potlačenie posuvu zaznamenané počas obrábania. Pri teste programu zapíše systém TNC na toto miesto hodnotu -1
NAMEPROG	■ 0: Číslo nástroja je naprogramované ■ 1: Názov nástroja je naprogramovaný

Pri skúške použitia nástroja niektorého paletového súboru sú k dispozícii dve možnosti:

- Kurzor sa v súbore paliet nachádza na položke palety: systém TNC vykoná skúšku použitia nástroja pre celú paletu
- Kurzor sa v súbore paliet nachádza na položke programu: systém TNC vykoná skúšku použitia nástroja len pre vybraný program

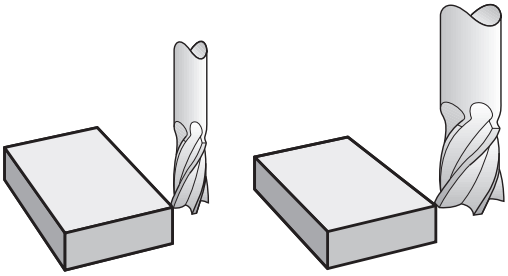
5.3 Korekcia nástroja

Úvod

Systém TNC koriguje dráhu nástroja o korekčnú hodnotu pre dĺžku nástroja v osi vretena a o polomer nástroja v rovine obrábania.

Ak vytvárate obrábací program priamo v TNC, je korekcia polomeru nástroja účinná iba v rovine obrábania.

Systém TNC pritom zohľadňuje až päť osí vrátane osí otáčania.



Korekcia dĺžky nástroja

Korekcia nástroja pre dĺžku je účinná po vyvolaní nástroja. Zruší sa ihneď po vyvolaní nástroja s dĺžkou L = 0 (napr. **TOOL CALL 0**).

> **!** **Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**
> Len čo zrušíte kladnú hodnotu korekcie dĺžky blokom **TOOL CALL 0**, zmenší sa vzdialenosť nástroja od obrobku.
> Po vyvolaní nástroja **TOOL CALL** sa naprogramovaná dráha nástroja v osi vretena zmení o dĺžkový rozdiel medzi starým a novým nástrojom.

Pri korekcii polomeru sa zohľadňujú hodnoty delta nielen z bloku **TOOL CALL**, ale aj z tabuľky nástrojov.

Hodnota korekcie = **L** + **DL** $_{\text{TOOL CALL}}$ + **DL** $_{\text{TAB}}$ s

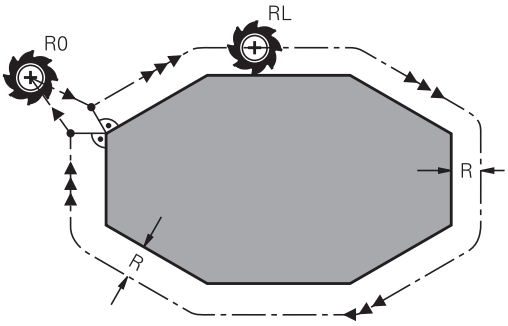
L:	Dĺžka nástroja **L** z bloku **TOOL DEF** alebo z tabuľky nástrojov
DL $_{\text{TOOL CALL}}$:	Prídavok **DL** na dĺžku z bloku **TOOL CALL**
DL $_{\text{TAB}}$:	Prídavok **DL** na dĺžku z tabuľky nástrojov

Korekcia polomeru nástroja

Programový blok na pohyb nástroja obsahuje:

- **RL** alebo **RR** na korekciu polomeru
- **R0**, ak sa korekcia polomeru nemá vykonať

Korekcia polomeru je účinná, len čo sa nástroj vyvolá a presúva sa pomocou priamkového bloku v rovine obrábania s **RL**alebo **RR**.



TNC zruší korekciu polomeru, ak:

- naprogramujete priamkový blok s **R0**,
- opustíte obrys pomocou funkcie **DEP**,
- naprogramujete blok **PGM CALL**,
- pomocou **PGM MGT** vyberiete nový program.

Pri korekcii polomeru zohľadňuje TNC hodnoty delta nielen z bloku **TOOL CALL**, ale aj z tabuľky nástrojov:

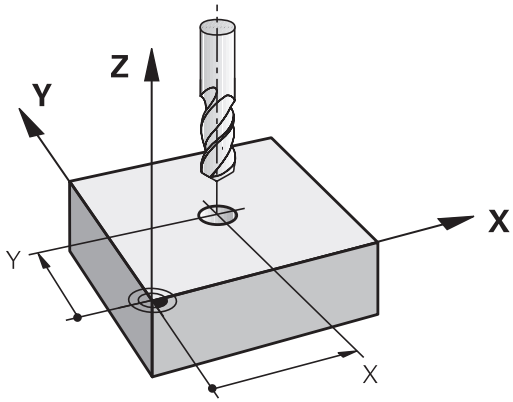
Hodnota korekcie = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{blok TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ s

R:	Polomer nástroja **R** z bloku **TOOL DEF** alebo z tabuľky nástrojov
$\mathbf{DR}_{\text{blok TOOL CALL}}$:	Prídavok **DR** na polomer z bloku **TOOL CALL**
$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$:	Prídavok **DR** na polomer z tabuľky nástrojov

Dráhové pohyby bez korekcie polomeru: R0

Nástroj prechádza svojím stredom po naprogramovanej dráhe v rovine obrábania, resp. na naprogramované súradnice.

Použitie: vŕtanie, predpolohovanie.

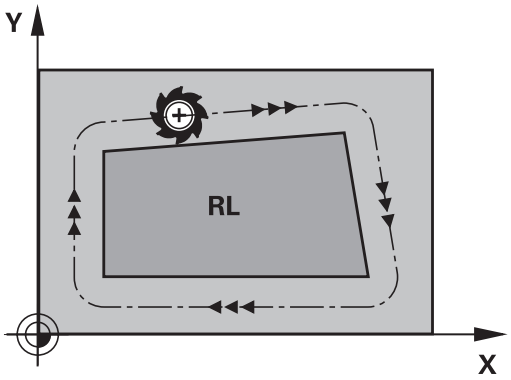


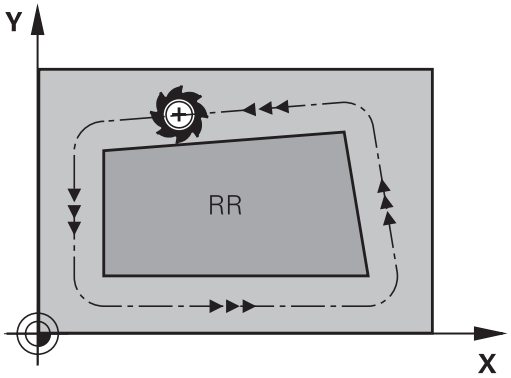
Dráhové pohyby s korekciou polomeru: RR a RL

RR: Nástroj prechádza vpravo od obrysu

RL: Nástroj prechádza vľavo od obrysu

Stred nástroja sa pritom nachádza vo vzdialenosti polomeru nástroja od naprogramovaného obrysu. „Vpravo“ a „vľavo“ označuje polohu nástroja v smere posuvu pozdĺž obrysu obrobku.





Medzi dvoma blokmi programu s rozdielnou korekciou polomeru **RR** a **RL** musí byť minimálne jeden blok posuvu v rovine obrábania bez korekcie polomeru (teda s **R0**).

TNC aktivuje korekciu polomeru na konci bloku, v ktorom ste prvýkrát naprogramovali korekciu.

Pri prvom bloku s korekciou polomeru **RR/RL** a pri zrušení prostredníctvom **R0** polohuje TNC nástroj vždy kolmo na naprogramovaný začiatočný bod alebo koncový bod. Nástroj polohujte pred prvým bodom obrysu, resp. za posledným bodom obrysu tak, aby nedošlo k poškodeniu obrysu.

Vloženie korekcie polomeru

Korekciu polomeru vložte do bloku **L**. Zadajte súradnice cieľového bodu a potvrďte tlačidlom **ENT**.

KOREKCIA POLOMERU: RL/RR/ŽIADNA KOR.?

RL
- Pohyb nástroja vľavo od naprogramovaného obrysu: stlačte softvérové tlačidlo **RL** alebo

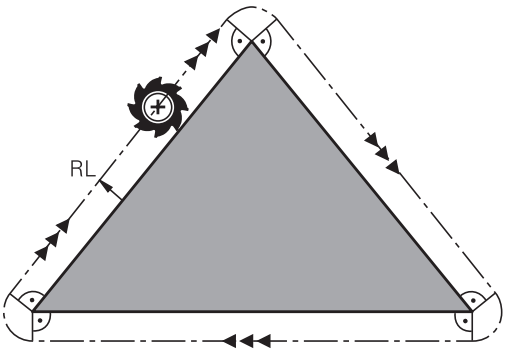
RR
- Pohyb nástroja vpravo od naprogramovaného obrysu: stlačte softvérové tlačidlo **RR** alebo

ENT
- Pohyb nástroja bez korekcie polomeru alebo zrušenie korekcie polomeru: stlačte tlačidlo **ENT**

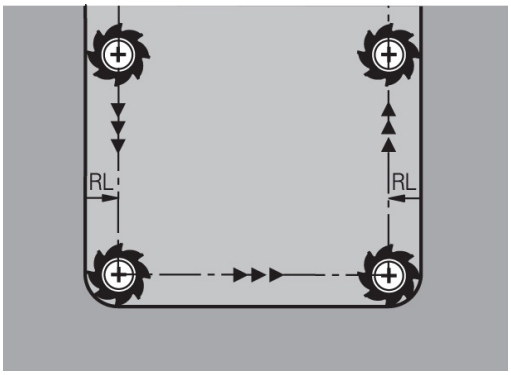
END
- Ukončenie bloku: Stlačte tlačidlo **END**

Korekcia polomeru: obrábanie rohov

- Vonkajšie rohy:
  Ak ste naprogramovali korekciu polomeru, systém TNC povedie nástroj na vonkajších rohoch na prechodový oblúk. Systém TNC v prípade potreby zmenší posuv na vonkajších rohoch, napr. pri veľkých zmenách smeru.
- Vnútorné rohy:
  Na vnútorných rohoch vypočíta systém TNC priesečník dráh, na ktoré sa presunie stred nástroja s korekciou. Z tohto bodu prechádza nástroj pozdĺž ďalšieho prvku obrysu. Tým sa obrobok na vnútorných rohoch nepoškodí. Z toho vyplýva, že pre konkrétny obrys sa nedá vybrať ľubovoľne veľký polomer nástroja.



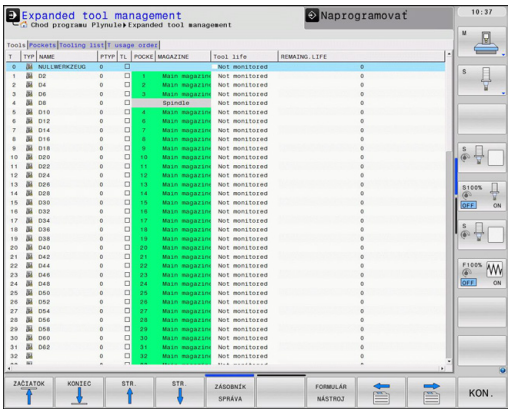
! **Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**
Pri vnútornom obrábaní neumiestňujte bod štartu ani koncový bod do rohového bodu obrysu, pretože môže dôjsť k poškodeniu obrysu.



5.4 Správa nástrojov (voliteľná možnosť č. 93)

Základy

Správa nástrojov je funkcia závisiaca od stroja, ktorá môže byť deaktivovaná čiastočne alebo aj úplne. Presný rozsah funkcií určí výrobca vášho stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



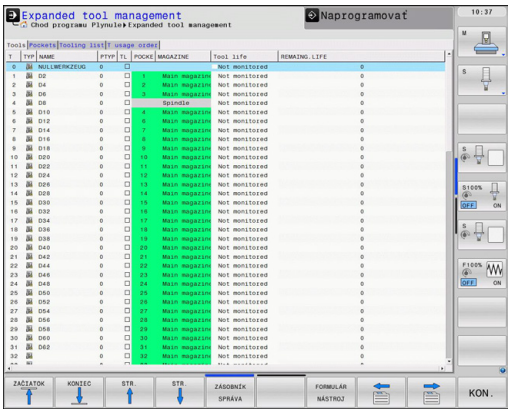
Prostredníctvom správy nástrojov môže výrobca stroja poskytovať najrozličnejšie funkcie manipulácie s nástrojmi. Príklady:

- Prehľadné a na požiadanie aj prispôsobiteľné zobrazenie údajov nástroja vo formulároch
- Ľubovoľné označenia jednotlivých údajov nástroja v novom tabuľkovom náhľade
- Zmiešané zobrazenie údajov z tabuľky nástrojov a tabuľky miest
- Rýchle možnosti triedenia všetkých údajov nástroja kliknutím myšou
- Použitie grafických pomocných prostriedkov, napr. farebné rozlíšenia stavu nástroja alebo zásobníka
- Poskytnutie pre program špecifického zoznamu osadenia všetkých nástrojov
- Poskytnutie pre program špecifického postupu použitia všetkých nástrojov
- Kopírovanie a vloženie všetkých údajov nástroja prislúchajúcich k nástroju
- Grafické zobrazenie typu nástroja v tabuľkovom náhľade a v detailnom náhľade na lepší prehľad o dostupných typoch nástrojov

Počas editovania nástroja v správe nástrojov je zvolený nástroj zablokovaný. Ak práve prebiehajúci program NC potrebuje použiť tento nástroj, systém TNC zobrazí nasledujúce hlásenie: **Tabuľka nástrojov uzamknutá**.

Vyvolanie správy nástrojov

Vyvolanie správy nástrojov sa môže odlišovať od nižšie popísaného spôsobu. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



- Vyberte tabuľku nástrojov: stlačte softvérové tlačidlo **TABUĽKA NÁSTROJOV**

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

- Stlačte softvérové tlačidlo **NÁSTROJ SPRÁVA**: systém TNC zobrazí nový tabuľkový náhľad

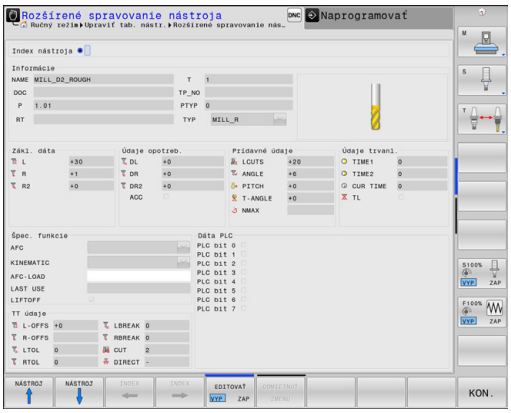
Náhľad správy nástrojov

V novom náhľade zobrazí TNC všetky informácie o nástroji v nasledujúcich štyroch bežcoch záložkových kariet:

- **Nástroje**: informácie špecifické pre nástroj
- **Miesta**: informácie špecifické pre miesta
- **Zoznam osadenia**: zoznam všetkých nástrojov programu NC, ktorý je zvolený v prevádzkovom režime Chod programu (len ak ste už vytvorili súbor použitia nástroja)
  Ďalšie informácie: Skúška použitia nástroja, Strana 200
- **Poradie použitia T**: zoznam poradia všetkých nástrojov zamenených v programe, ktorý je zvolený v prevádzkovom režime Chod programu (len ak ste už vytvorili súbor použitia nástroja)
  Ďalšie informácie: Skúška použitia nástroja, Strana 200

Editovanie správy nástrojov

Správu nástrojov je možné ovládať pomocou myši, ale aj tlačidlami a softvérovými tlačidlami:



Softvérové tlačidlo	Editačné funkcie správy nástrojov
ZAČIATOK	Výber začiatku tabuľky
KONIEC	Výber konca tabuľky
STR.	Výber predchádzajúcej strany tabuľky
STR.	Výber nasledujúcej strany tabuľky
FORMULÁR NÁSTROJ	Vyvolať formulárový náhľad označeného nástroja. Alternatívna funkcia: stlačte kláves **ENT**
	Posuňte bežec: **Nástroje**, **Miesta**, **Zoznam, osadenia**, **Poradie použitia T**
HĽADAJ	Vyhľadávacia funkcia: vo vyhľadávacej funkcii môžete vybrať stĺpec, ktorý sa má prehľadať, a následne hľadaný výraz zo zoznamu alebo priamym vstupom
IMPORT NÁSTROJA	Importovať nástroje
EXPORT NÁSTROJA	Exportovať nástroje
VYMAZAŤ OZNAČENÉ NÁSTROJE	Vymazanie označených nástrojov
PRIPOJIŤ NA KONCI N RIADKY	Pridať viacero riadkov na koniec tabuľky
NÁHĽAD AKTUALI-ZOVAŤ	Aktualizovať náhľad tabuľky
PROG. NÁS. ZOBRAZIŤ SKRYŤ	Zobraziť stĺpec Naprogramované nástroje (ak je aktívny bežec **Miesta**)
STĹPEC TRIEDIŤ POSUNÚŤ	Definujte nastavenia: ■ **TRIEDIŤ STĹPEC** aktívne: po kliknutí myšou na hlavičku stĺpca sa vytriedi obsah stĺpca ■ **PRESUNÚŤ STĹPEC** aktívne: stĺpec sa dá presúvať funkciou ťahaj a pusť
RESET NASTA-VENIA	Obnovenie pôvodného stavu ručne vykonaných nastavení (Posunúť stĺpce)

5.4 Správa nástrojov (voliteľná možnosť č. 93)

Údaje nástroja môžete editovať výhradne vo formulárovom náhľade, ktorý môžete aktivovať pre príslušný nástroj so svetlým podkladom stlačením softvérového tlačidla **FORMULÁR NÁSTROJA** alebo tlačidla **ENT**.

Ak obsluhujete správu nástrojov bez myši, funkcie, ktoré možno zvoliť označením začiarkavacieho políčka, môžete aktivovať a opäť deaktivovať aj tlačidlom „-/+“.

V rámci správy nástrojov môžete pomocou tlačidla **GOTO** vyhľadávať podľa čísla nástroja alebo čísla miesta.

Myšou môžete dodatočne ovládať aj nasledujúce funkcie:

- Funkcia triedenia: kliknutím v stĺpci hlavičky tabuľky zoradí TNC údaje vo vzostupnom alebo zostupnom poradí (v závislosti od aktivovaného nastavenia)
- Presunúť stĺpce: kliknutím v stĺpci hlavičky tabuľky a následným presunutím so stlačeným tlačidlom myši môžete stĺpce zoradiť vo vami zvolenom poradí. Systém TNC momentálne neuloží poradie stĺpcov pri zatvorení správy nástrojov (v závislosti od aktivovaného nastavenia)
- Zobraziť dodatočné informácie vo formulárovom náhľade: TNC zobrazuje texty tipov vtedy, ak ste softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ VYP./ZAP.** nastavili na **ZAP.**, kurzor myši presunuli nad aktívne vstupné pole a podržali ho nad ním jednu sekundu

Editovanie počas aktívneho formulárového náhľadu

Pri aktívnom formulárovom náhľade sú dostupné nasledujúce funkcie:

Softvérové tlačidlo	Editačné funkcie formulárového náhľadu
NÁSTROJ ↑	Výber údajov predchádzajúceho nástroja
NÁSTROJ ↓	Výber údajov nasledujúceho nástroja
INDEX ←	Výber indexu predchádzajúceho nástroja (aktívne iba pri aktívnom indexovaní)
INDEX →	Výber indexu nasledujúceho nástroja (aktívne iba pri aktívnom indexovaní)
ODMIETNUŤ ZMENU	Odmietnuť zmeny vykonané od posledného vyvolania formulára (funkcia Späť)
VLOŽIŤ RIADOK	Vložiť riadok (index nástroja) (lišta softvérových tlačidiel 2)
VYMAZAŤ RIADOK	Vymazať riadok (index nástroja) (lišta softvérových tlačidiel 2)
KOPÍROVAŤ ÚDAJ. ZÁZ.	Kopírovať údaje vybraného nástroja (lišta softvérových tlačidiel 2)
VLOŽIŤ ÚDAJ. ZÁZ.	Pripojiť nakopírované údaje nástroja do vybraného nástroja (lišta softvérových tlačidiel 2)

Vymazanie označených údajov nástrojov

Táto funkcia umožňuje jednoduché vymazanie údajov nástrojov, ktoré už viac nepotrebujete.

Pri vymazávaní postupujte nasledovne:

- V správe nástrojov označte tlačidlami so šípkou alebo myšou údaje nástrojov, ktoré chcete vymazať
- Stlačte softvérové tlačidlo **ODSTRÁNIŤ VYZNAČENÉ NÁSTROJE**, TNC zobrazí prekrývacie okno, v ktorom sú uvedené vymazávané údaje nástrojov
- Vymazávanie spustite softvérovým tlačidlom **ŠTART**: TNC zobrazuje prekrývacie okno so stavom priebehu vymazávania
- Priebeh vymazávania ukončite klávesom alebo softvérovým tlačidlom **END**

- TNC vymaže všetky údaje všetkých vybraných nástrojov. Dbajte na to, aby šlo skutočne o už nepotrebné údaje nástrojov, pretože nie je dostupná funkcia typu „Krok späť“.
- Údaje nástrojov, ktoré sú ešte uložené v tabuľke miest, sa nedajú vymazať. Najskôr vyberte nástroj zo zásobníka.

Dostupné typy nástrojov

V správe nástrojov sa rôzne typy nástrojov znázorňujú pomocou ikon. K dispozícii sú nasledujúce typy nástrojov:

Ikona	Typ nástroja
	Nedefinované,****
	Frézovací nástroj, MILL
	Vrták, DRILL
	Závitový vrták, TAP
	NC navrtávač, CENT
	Rotačný nástroj, TURN
	Snímací systém, TCHP
	Výstružník, REAM
	Kužeľový záhlbník, CSINK
	Záhlbník s vodiacim čapom, TSINK
	Vyvrtávací nástroj, BOR
	Spätný záhlbník, BCKBOR
	Závitová fréza, GF
	Záv. fréza so zap. plôškou, GSF
	Záv. fréza so samost. plat., EP
	Záv. fréza s vym. platnič., WSP
	Závitová fréza, BGF
	Obežná závitová fréza, ZBGF

Ikona	Typ nástroja
	Hrubovacia fréza, MILL_R
	Hladiaca fréza, MILL_F
	Hrub./hladiaca fréza, MILL_RF
	Hĺbková hladiaca fréza, MILL_FD
	Bočná hladiaca fréza, MILL_FS
	Čelná fréza, MILL_FACE

Import a export údajov nástrojov

Import údajov nástrojov

Táto funkcia umožňuje jednoduchý import údajov nástrojov, ktoré ste napr. premerali na externom prednastavovacom prístroji. Importovaný súbor musí zodpovedať formátu CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). Formát súborov **CSV** definuje štruktúru textového súboru na výmenu údajov s jednoduchou štruktúrou. Preto musí mať importovaný súbor nasledujúcu štruktúru:

- **Riadok 1**: v prvom riadku musia byť definované príslušné názvy stĺpcov, do ktorých sa majú nahrať údaje definované v nasledujúcich riadkoch. Názvy stĺpcov sú oddelené čiarkou.
- **Ďalšie riadky**: všetky ďalšie riadky obsahujú údaje, ktoré chcete importovať do tabuľky nástrojov. Poradie údajov musí vyhovovať poradiu názvov stĺpcov uvedených v riadku 1. Údaje sú oddelené čiarkou, desatinné miesta je potrebné definovať desatinnou bodkou.

Pri importe postupujte nasledovne:

- Tabuľku nástrojov, ktorú chcete importovať, skopírujte na pevný disk systému TNC do adresára **TNC:\systems\tooltab**
- Spustite rozšírenú správu nástrojov
- V správe nástrojov stlačte softvérové tlačidlo **IMPORT NÁSTROJA**: systém TNC zobrazí prekrývacie okno so súbormi CSV, ktoré sú uložené v adresári **TNC:\system\tooltab**
- Tlačidlami so šípkami alebo myšou vyberte súbor na import, potvrďte tlačidlom **ENT**: systém TNC zobrazí v prekrývacom okne obsah súboru CSV
- Import spustite stlačením softvérového tlačidla **ŠTART**.

- Importovaný súbor musí byť uložený v adresári **TNC:\system\tooltab**.
- Ak importujete údaje pre nástroje, ktorých číslo je zapísané v tabuľke miest, systém TNC vygeneruje chybové hlásenie. Následne sa môžete rozhodnúť, či preskočíte tento údajový blok, alebo či chcete pridať nový nástroj. Systém TNC pridá nový nástroj do prvého prázdneho riadka v tabuľke nástrojov.
- Ak importovaný súbor CSV obsahuje dodatočné stĺpce tabuľky, ktoré ovládanie nepozná, počas importu sa zobrazí správa o výskyte neznámych riadkov a upozornenie na skutočnosť, že sa tieto hodnoty neprevezmú.
- Dbajte na správne zadanie označení stĺpcov. **Ďalšie informácie:** Vloženie údajov o nástroji do tabuľky, Strana 184
- Importovať môžete ľubovoľné údaje nástrojov, príslušný údajový blok nemusí obsahovať všetky stĺpce (alebo údaje) z tabuľky nástrojov.
- Poradie názvov stĺpcov môže byť ľubovoľné, údaje musia byť však definované v poradí zodpovedajúcom poradiu názvov stĺpcov.

Príklad importovaného súboru:

T,L,R,DL,DR	Riadok 1 s názvami stĺpcov
4,125.995,7.995,0,0	Riadok 2 s údajmi nástroja
9,25.06,12.01,0,0	Riadok 3 s údajmi nástroja
28,196.981,35,0,0	Riadok 4 s údajmi nástroja

Export údajov nástroja

Táto funkcia umožňuje poľahky exportovať údaje nástrojov, napr. na ich načítanie do databázy nástrojov vášho systému CAM. TNC uloží exportovaný súbor vo formáte CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). Formát súborov **CSV** definuje štruktúru textového súboru na výmenu údajov s jednoduchou štruktúrou. Exportovaný súbor má nasledujúcu štruktúru:

- **Riadok 1**: v prvom riadku ukladá TNC názvy stĺpcov všetkých aktuálnych údajov nástroja, ktoré je potrebné definovať. Názvy stĺpcov sú oddelené čiarkou.
- **Ďalšie riadky**: všetky ďalšie riadky obsahujú údaje nástrojov, ktoré ste exportovali. Poradie údajov vyhovuje poradiu názvov stĺpcov uvedených v riadku 1. Údaje sú oddelené čiarkou, desatinné čísla tvorí TNC s desatinou bodkou.

Pri exporte postupujte nasledovne:

- V správe nástrojov označte tlačidlami so šípkou alebo myšou údaje nástrojov, ktoré chcete exportovať
- Stlačte softvérové tlačidlo **EXPORT NÁSTROJA**, TNC zobrazí prekrývacie okno: zadajte názov súboru CSV, vstup potvrďte tlačidlom **ENT**
- Export spustite softvérovým tlačidlom **ŠTART**: TNC zobrazí prekrývacie okno so stavom priebehu exportu
- Priebeh exportu ukončite klávesom alebo softvérovým tlačidlom **END**

TNC ukladá exportované súbory CSV zásadne do adresára **TNC:\system\tooltab**.

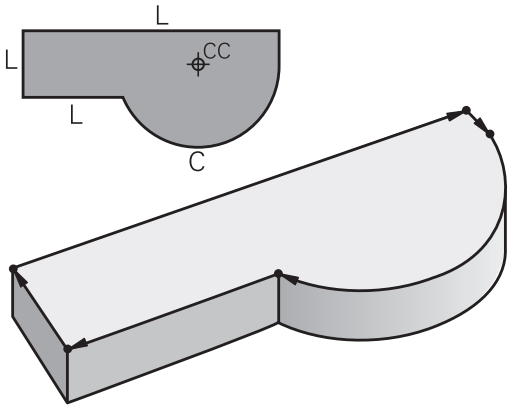
6

Programovanie: Programovanie obrysov

6.1 Pohyby nástroja

Dráhové funkcie

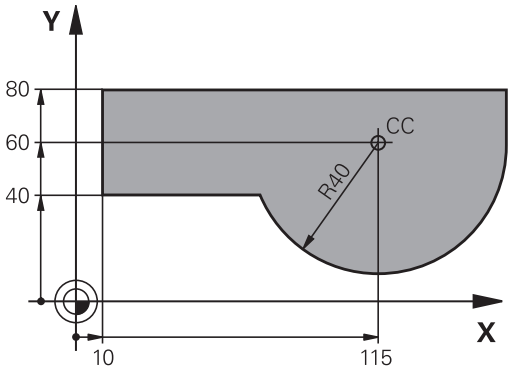
Obrys obrobku sa zvyčajne skladá z niekoľkých obrysových prvkov, ako sú napríklad priamky a kruhové oblúky. Pomocou dráhových funkcií môžete naprogramovať pohyby nástroja pre **priamky** a **kruhové oblúky**.



Voľné programovanie obrysu FK

Ak nemáte k dispozícii výkres, ktorý je okótovaný pre program NC a rozmerové údaje pre program NC nie sú úplné, tak môžete naprogramovať obrys obrobku pomocou voľného programovania obrysu. TNC potom chýbajúce údaje vypočíta.

Pomocou voľného programovania obrysov (FK) môžete takisto naprogramovať pohyby nástroja pre **priamky** a **kruhové oblúky**.



Prídavné funkcie M

Prídavnými funkciami systému TNC môžete riadiť:

- chod programu, napr. prerušenie chodu programu,
- funkcie stroja, ako napríklad zapínanie a vypínanie otáčok vretena a prívodu chladiacej kvapaliny,
- dráhový spôsob činnosti nástroja.

Podprogramy a opakovanie časti programu

Obrábacie operácie, ktoré sa opakujú, vkladáte do programu len raz ako podprogram alebo ako opakovanie časti programu. Ak chcete určitú časť programu vykonať len za určitých podmienok, tak zadefinujte tieto programové operácie takisto v nejakom podprograme. Dodatočne môže obrábací program vyvolať a vykonať ďalší program.

Ďalšie informácie: Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov, Strana 289

Programovanie s parametrami Q

V obrábacích programoch zastupujú parametre Q číselné hodnoty: danému parametru Q je na inom mieste priradená číselná hodnota. Pomocou parametrov Q môžete programovať matematické funkcie, ktoré riadia priebeh programu alebo definujú obrys.

Prostredníctvom programovania parametrov Q môžete navyše počas priebehu programu vykonávať merania s trojrozmernými dotykovými sondami.

Ďalšie informácie: Programovanie: Parametre Q, Strana 309

6.2 Základné informácie o dráhových funkciách

Programovanie pohybu nástroja na obrábanie

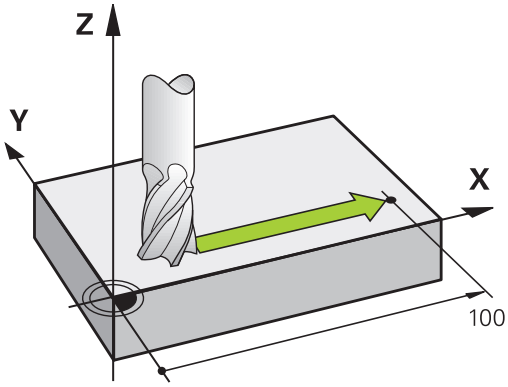
Keď vytvárate obrábací program, postupne programujete za sebou nasledujúce dráhové funkcie pre jednotlivé prvky obrysu obrobku. Na tento účel zadajte súradnice koncových bodov prvkov obrysu z kótovaného výkresu. Z týchto súradnicových zadaní, údajov nástroja a korekcie polomeru vypočíta systém TNC skutočnú dráhu posuvu nástroja.

Systém TNC vykonáva posuv súčasne po všetkých osiach stroja, ktoré ste naprogramovali v bloku NC dráhovej funkcie.

Pohyby rovnobežné s osami stroja.

Blok NC obsahuje zadanie jednej súradnice: systém TNC presunie nástroj rovnobežne s naprogramovanou osou stroja.

Podľa konštrukcie vášho stroja sa pri obrábaní posúva buď nástroj, alebo stôl stroja, na ktorom je obrobok upnutý. Pri programovaní dráhového pohybu postupujte tak, ako keby sa mal pohybovať nástroj.



Príklad:

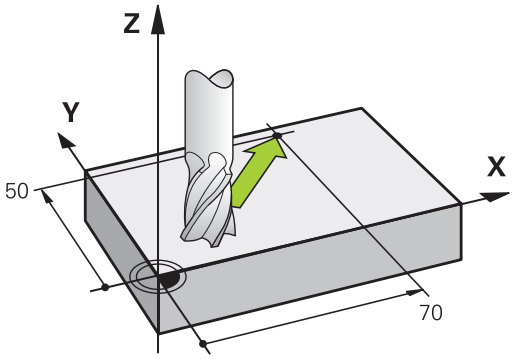
```
50 L X+100
```

50	Číslo bloku
L	Dráhová funkcia „Priamka“
X+100	Súradnice koncového bodu

Nástroj si uchová súradnice osi Y a Z a posúva sa do polohy X = 100.

Pohyby v hlavných rovinách

Blok NC obsahuje zadanie dvoch súradníc: systém TNC presunie nástroj v naprogramovanej rovine.



Príklad

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

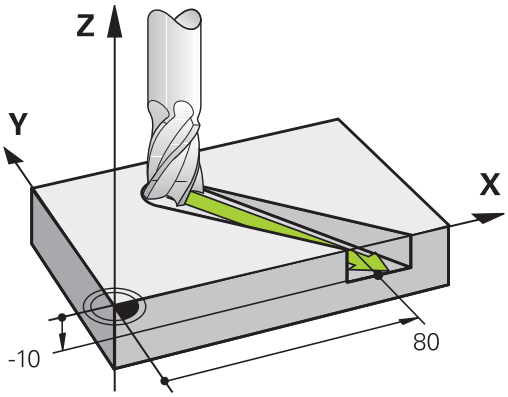
Nástroj si uchová súradnicu osi Z a posúva sa v rovine XY do polohy X = 70, Y = 50.

Trojrozmerný pohyb

Blok NC obsahuje zadanie troch súradníc: systém TNC presunie nástroj priestorovo do naprogramovanej polohy.

Príklad

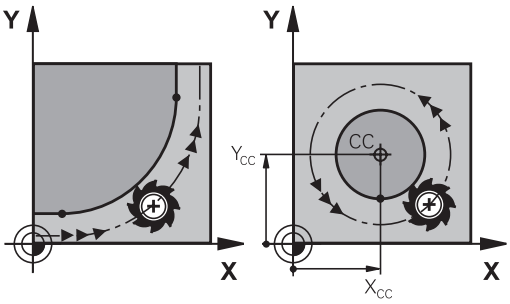
```
L X+80 Y+0 Z-10
```



Kruhy a kruhové oblúky

Pri kruhových pohyboch vykonáva TNC posuv po dvoch osiach stroja súčasne: Nástroj sa pohybuje relatívne vzhľadom na obrobok po kruhovej dráhe. Pre kruhové pohyby môžete vložiť stredový bod kružnice **CC** .

Pomocou dráhových funkcií kruhových oblúkov naprogramujete kruhy v hlavných rovinách: hlavnú rovinu pri vyvolaní nástroja **TOOL CALL** je potrebné definovať určením osi vretena:



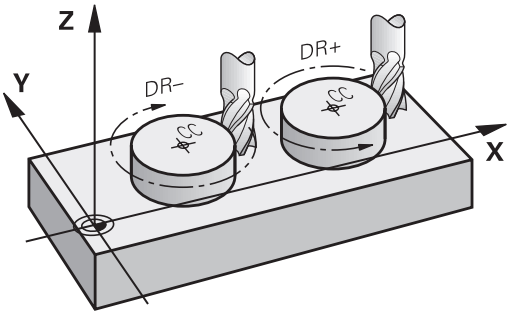
Os vretena	Hlavná rovina
Z	**XY**, aj UV, XV, UY
Y	**ZX**, aj WU, ZU, WX
X	**YZ**, aj VW, YW, VZ

Kruhy, ktoré nie sú rovnobežné s hlavnou rovinou, naprogramujete tiež pomocou funkcie „Natočenie roviny obrábania“ alebo pomocou parametrov Q. **Ďalšie informácie:** používateľská príručka programovania cyklov**Ďalšie informácie:** Princíp a prehľad funkcií, Strana 310

Smer otáčania DR pri kruhových pohyboch

Pre kruhové pohyby bez tangenciálneho prechodu na iné obrysové prvky zadáte smer otáčania nasledovne:

Otáčanie v smere hodinových ručičiek: **DR-**
Otáčanie proti smeru hodinových ručičiek: **DR+**



Korekcia polomeru

Korekcia polomeru musí byť zadaná v tom bloku, pomocou ktorého nabiehate na prvý obrysový prvok. Korekciu polomeru nesmiete aktivovať v bloku pre kruhovú dráhu. Naprogramujte ju predtým v priamkovom bloku.

Ďalšie informácie: Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice, Strana 234

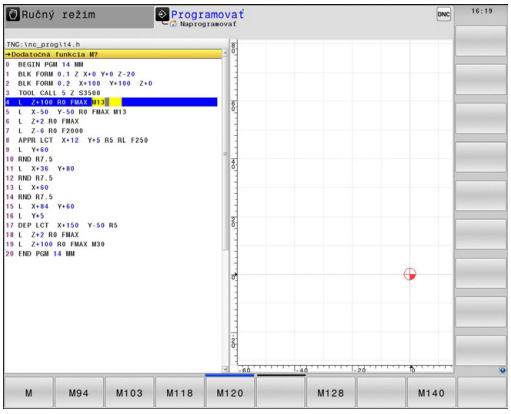
Ďalšie informácie: Nábeh na obrys a opustenie obrysu, Strana 224

Predpolohovanie

> **!** **Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**
> Predpolohujte nástroj na začiatku obrábacieho programu tak, aby nemohlo dôjsť k poškodeniu nástroja ani obrobku.

Vytvorenie blokov NC pomocou tlačidiel dráhových funkcií

Prostredníctvom sivých tlačidiel dráhových funkcií otvorte popisný dialóg. Systém TNC si postupne vyžiada všetky informácie a pridá blok NC do obrábacieho programu.



Príklad – programovanie priamky

- Otvorte programovací dialóg: napr. Priamka

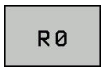
SÚRADNICE?

- Vložte súradnice koncového bodu priamky, napr. -20 na osi X

SÚRADNICE?

- Zadajte súradnice koncového bodu priamky, napr. 30 na osi Y, potvrďte tlačidlom **ENT**

KOREKCIA POLOMERU: RL/RR/ŽIADNA KOR.?



- Vyberte korekciu polomeru, napr. stlačte softvérové tlačidlo **R0**: nástroj sa tak posúva bez korekcie.

POSUV F=? /F MAX = ENT

- Zadajte hodnotu **100** (posuv napr. 100 mm/min.; v prípade programovania v palcoch: vstupná hodnota 100 zodpovedá posuvu 10 palcov/min.) a potvrďte tlačidlom **ENT** alebo

- Presúvanie rýchloposuvom: stlačte softvérové tlačidlo **FMAX** alebo

- Presúvanie posuvom, ktorý je definovaný v bloku **TOOL CALL**: stlačte softvérové tlačidlo **F AUTO**.

PRÍDAVNÁ FUNKCIA M?

- Zadajte hodnotu **3** (prídavná funkcia, napr. M3) a dialóg zatvorte tlačidlom**ENT**

Riadok v programe obrábania

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

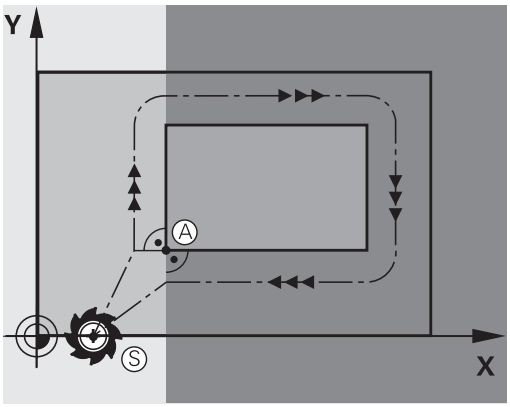
6.3 Nábeh na obrys a opustenie obrysu

Začiatočný a koncový bod

Nástroj nabieha zo začiatočného bodu na prvý bod obrysu.
Požiadavky na začiatočný bod:

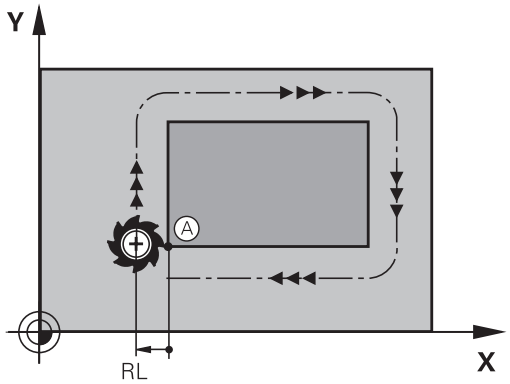
- naprogramovaný bez korekcie polomeru,
- možnosť nábehu bez nebezpečenstva kolízie
- v blízkosti prvého bodu na obryse.

Príklad na obrázku vpravo:
ak definujete začiatočný bod v tmavosivej oblasti, pri nábehu na prvý bod obrysu dôjde k poškodeniu obrysu.



Prvý bod obrysu

Pre pohyb nástroja na prvý bod obrysu naprogramujte korekciu polomeru.

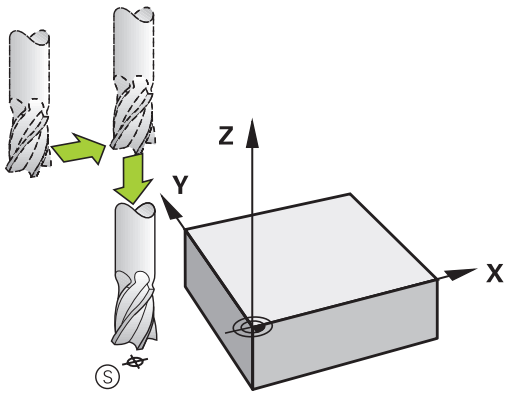


Nábeh na začiatočný bod v osi vretena

Pri nábehu na začiatočný bod sa nástroj musí presunúť v osi vretena na pracovnú hĺbku. Pri nebezpečenstve kolízie nabiehajte na začiatočný bod v osi vretena osobitne.

Bloky NC

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



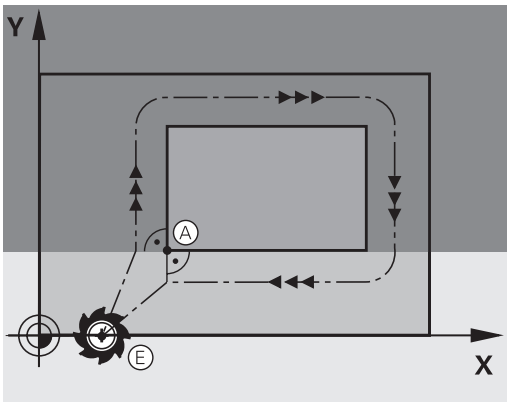
Koncový bod

Predpoklady na výber konečného bodu:

- možnosť nábehu bez nebezpečenstva kolízie
- v blízkosti posledného bodu na obryse
- Vylúčte poškodenie obrysu: Optimálny konečný bod sa nachádza na predĺžení dráhy nástroja na obrábanie posledného obrysového prvku

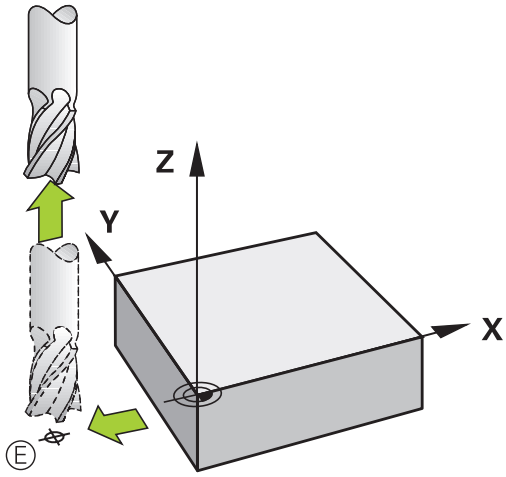
Príklad na obrázku vpravo:
ak definujete koncový bod v tmavosivej oblasti, pri nábehu na koncový bod obrysu dôjde k poškodeniu obrysu.

Opustenie koncového bodu v osi vretena:
Pri opustení koncového bodu naprogramujte os vretena osobitne.



Bloky NC

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

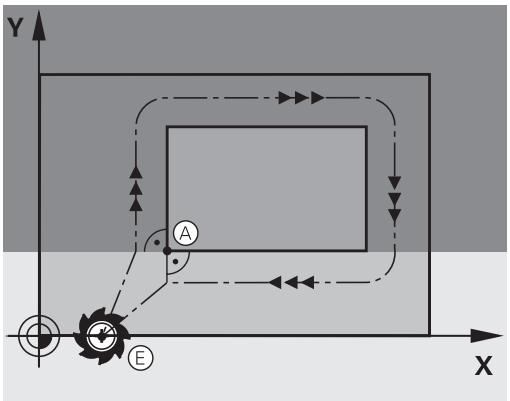


Spoločný začiatočný a koncový bod

Pre spoločný začiatočný a koncový bod neprogramujte žiadnu korekciu polomeru.

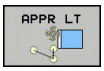
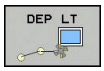
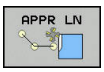
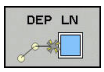
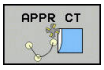
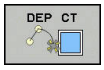
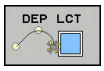
Vylúčte poškodenie obrysu: Optimálny začiatočný bod sa nachádza medzi predĺženiami dráh nástroja na obrábanie prvého a posledného obrysového prvku.

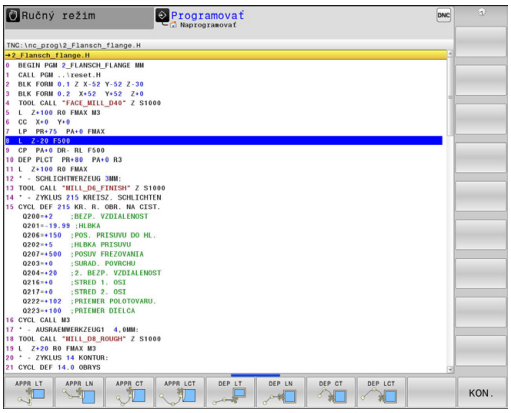
Príklad na obrázku vpravo:
ak definujete koncový bod v tmavosivej oblasti, pri nábehu alebo odsune dôjde k poškodeniu obrysu.



Prehľad: Tvary dráh na nábeh a odchod od obrysu

Funkcie **APPR** (angl. approach = nábeh a **DEP** (angl. departure = odsun) sa aktivujú tlačidlom **APPR DEP**. Potom je možné zvoliť softvérovými tlačidlami niektorý z nasledujúcich tvarov dráhy:

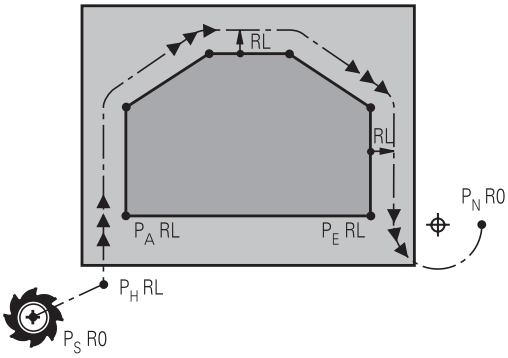
Nábeh	Odchod	Funkcia
		Priamka s tangenciálnym napojením
		Priamka kolmá na bod obrysu
		Kruhová dráha s tangenciálnym napojením
		Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na obrys, nabiehanie a odchádzanie do pomocného bodu mimo obrys po tangenciálne napojenom priamkovom úseku



Nábeh a odchod po závitnici

Pri nábehu a odchode po závitnici (helixe) sa nástroj posúva po predĺžení závitnice a napája sa tak po tangenciálnej kruhovej dráhe na obrys. Na tento účel použite funkcie **APPR CT** a **DEP CT**.

Dôležité polohy pri nábehu a odchode



- Začiatočný bod P_S
  Túto polohu naprogramujte bezprostredne pred blokom APPR. P_S sa nachádza mimo obrys a nabieha sa naň bez korekcie polomeru (R0).
- Pomocný bod P_H
  Nábeh a odsunutie vedie pri niektorých tvaroch dráh cez pomocný bod P_H, ktorý TNC vypočíta z údajov vložených v bloku APPR a DEP. TNC nabieha z aktuálnej polohy do pomocného bodu P_H posledným naprogramovaným posuvom. Ak ste ho naprogramovali v poslednom polohovacom bloku pred nábehovou funkciou **FMAX** (polohovanie s rýchloposuvom), potom nabieha TNC aj do pomocného bodu P_H v rýchloposuve
- Prvý bod obrysu P_A a posledný bod obrysu P_E
  Prvý bod obrysu P_A naprogramujte v bloku APPR, posledný bod obrysu P_E pomocou ľubovoľnej dráhovej funkcie. Ak blok APPR obsahuje aj súradnicu osi Z, systém TNC súbežne presunie nástroj na prvý bod obrysu P_A.
- Koncový bod P_N
  Poloha P_N sa nachádza mimo obrysu a je výsledkom vašich vstupov v bloku DEP. Ak blok DEP obsahuje aj súradnicu osi Z, systém TNC súbežne presunie nástroj na koncový bod obrysu P_N.

Skrátené označenie	Význam
APPR	angl. APPRoach = nábeh
DEP	angl. DEParture = odchod
L	angl. Line = priamka
C	angl. Circle = kruh
T	tangenciálny (súvislý, plynulý) prechod
N	normála (kolmica)

Pri polohovaní zo skutočnej polohy do pomocného bodu P_H TNC nekontroluje, či nedôjde k poškodeniu naprogramovaného obrysu. Túto kontrolu vykonajte pomocou testovacej grafiky!

Pri funkciách **APPR LT**, **APPR LN** a **APPR CT** systém TNC presúva zo skutočnej polohy do pomocného bodu P_H použitím naposledy definovaného posuvu alebo rýchloposuvu. Pri funkcii **APPR LCT** systém TNC presúva do pomocného bodu P_H použitím posuvu naprogramovaného v bloku APPR. Ak pred nábehovým blokom ešte nebol naprogramovaný žiadny posuv, zobrazí TNC chybové hlásenie.

Polárne súradnice

Body obrysu pre nasledujúce nábehové a odchodové funkcie môžete naprogramovať aj prostredníctvom polárnych súradníc:

- APPR LT sa zmení na APPR PLT
- APPR LN sa zmení na APPR PLN
- APPR CT sa zmení na APPR PCT
- APPR LCT sa zmení na APPR PLCT
- DEP LCT sa zmení na DEP PLCT

Na tento účel stlačte oranžové tlačidlo **P** potom, ako prostredníctvom softvérového tlačidla zvolíte funkciu nábehu, resp. odsunu.

Korekcia polomeru

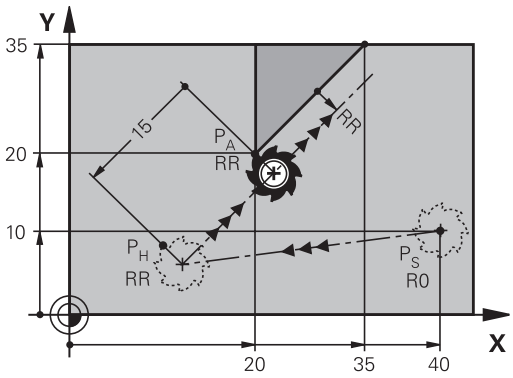
Korekciu polomeru naprogramujete spolu s prvým bodom obrysu P_A v bloku APPR. Bloky DEP korekciu polomeru automaticky rušia!

Ak naprogramujete **APPR LN** alebo **APPR CT** pomocou **R0**, zastaví ovládanie spracovanie/simuláciu s chybovým hlásením.

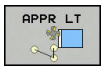
Toto správanie sa líši od ovládania iTNC 530!

Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením: APPR LT

TNC posúva nástroj po priamke zo začiatočného bodu P_S do pomocného bodu P_H. Odtiaľ nabehne tangenciálne po priamke do prvého bodu obrysu P_A. Pomocný bod P_H je vo vzdialenosti **LEN** od prvého bodu obrysu P_A.



- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- Otvorte dialóg tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **APPR LT**



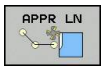
- Súradnice prvého bodu obrysu P_A
- **LEN**: Vzdialenosť pomocného bodu P_H od prvého bodu obrysu P_A
- Korekcia polomeru **RR/RL** pre obrábanie

Príklady blokov NC

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Nábeh do P_S bez korekcie polomeru
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A s korekciou polomeru RR, vzdialenosť P_H od P_A: LEN=15
9 L X+35 Y+35	Koncový bod prvého prvku obrysu
10 L ...	Ďalší prvok obrysu

Nábeh po priamke kolmo na prvý bod obrysu: APPR LN

- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- Otvorte dialóg tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **APPR LN**



- Súradnice prvého bodu obrysu P_A
- Dĺžka: vzdialenosť pomocného bodu P_H. **LEN** zadávajte vždy ako kladnú hodnotu
- Korekcia polomeru **RR/RL** pre obrábanie

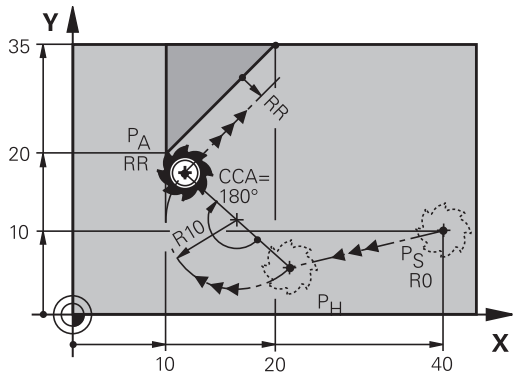
Príklady blokov NC

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Nábeh do PS bez korekcie polomeru
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	PA s korekciou polomeru RR
9 L X+20 Y+35	Koncový bod prvého prvku obrysu
10 L ...	Ďalší prvok obrysu

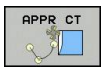
Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: APPR CT

TNC posúva nástroj po priamke zo začiatočného bodu P_S do pomocného bodu P_H. Odtiaľ nabieha po kruhovej dráhe, ktorá prejde tangenciálne do prvého prvku obrysu, do prvého bodu obrysu PA.

Kruhová dráha vedúca z P_H do P_A je definovaná polomerom R a stredovým uhlom **CCA**. Smer otáčania kruhovej dráhy je daný priebehom prvého prvku obrysu.



- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- Otvorte dialóg tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **APPR CT**

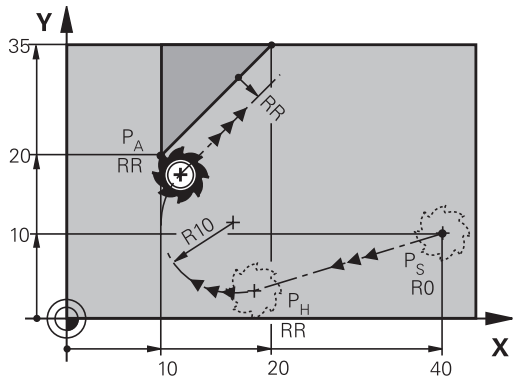


- Súradnice prvého bodu obrysu P_A
- Polomer R kruhovej dráhy
  - Nábeh na stranu obrobku, ktorá je definovaná korekciou polomeru: zadajte kladnú hodnotu R
  - Nábeh zo strany obrobku: zadajte zápornú hodnotu R.
- Stredový uhol **CCA** kruhovej dráhy
  - CCA zadávajte len kladný.
  - Maximálna hodnota zadania 360°
- Korekcia polomeru **RR/RL** pre obrábanie

Príklady blokov NC

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Nábeh do P_S bez korekcie polomeru
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P_A s korekciou polomeru RR, polomer R=10
9 L X+20 Y+35	Koncový bod prvého prvku obrysu
10 L ...	Ďalší prvok obrysu

Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: APPR LCT



TNC posúva nástroj po priamke zo začiatočného bodu P_S do pomocného bodu P_H. Odtiaľ nabehne po kruhovom oblúku do prvého bodu obrysu P_A. Posuv naprogramovaný v bloku APPR je platný pre celú dráhu, ktorou TNC prechádza v nábehovom bloku (dráha P_S – P_A).

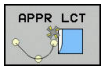
Ak ste v nábehovom bloku naprogramovali všetky tri hlavné osi X, Y a Z, systém TNC sa presúva z polohy definovanej pred blokom APPR vo všetkých troch osiach súčasne do pomocného bodu P_H. Následný posun z bodu P_H do bodu P_A vykonáva systém TNC iba v rovine obrábania.

Kruhová dráha sa tangenciálne napája nielen na priamku P_S – P_H, ale aj na prvý obrysový prvok. Tým je kruhová dráha pevne definovaná polomerom R.

> Majte na pamäti, že staršie programy možno bude treba prispôsobiť.

Kruhová dráha sa tangenciálne napája nielen na priamku P_S – P_H, ale aj na prvý prvok obrysu. Tým je kruhová dráha pevne definovaná polomerom R.

- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- Otvorte dialóg tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **APPR LCT**



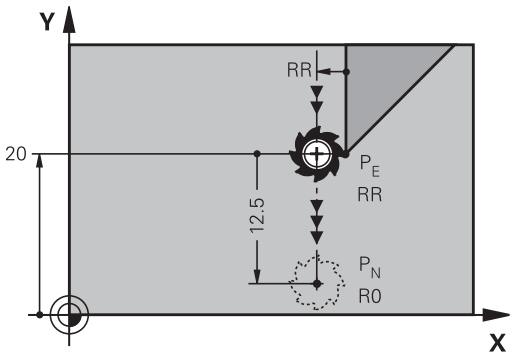
- Súradnice prvého bodu obrysu P_A
- Polomer R kruhovej dráhy. R zadajte kladný
- Korekcia polomeru **RR/RL** pre obrábanie

Príklady blokov NC

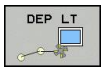
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Nábeh do P_S bez korekcie polomeru
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A s korekciou polomeru RR, polomer R=10
9 L X+20 Y+35	Koncový bod prvého prvku obrysu
10 L ...	Ďalší prvok obrysu

Odchod po priamke s tangenciálnym napojením: DEP LT

TNC posúva nástroj po priamke z posledného bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N. Priamka leží na predĺžení posledného prvku obrysu. P_N sa nachádza vo vzdialenosti **LEN** od P_E.



- Naprogramujte posledný obrysový prvok s koncovým bodom P_E a korekciou polomeru
- Otvorte dialóg tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **DEP LT**



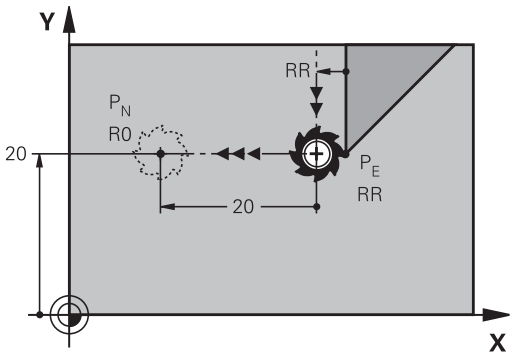
- LEN: Zadajte vzdialenosť koncového bodu P_N od posledného obrysového prvku P_E

Príklady blokov NC

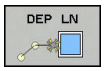
23 L Y+20 RR F100	Posledný prvok obrysu: P_E s korekciou polomeru
24 DEP LT LEN12.5 F100	Odchod o hodnotu LEN = 12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Odchod po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrysu: DEP LN

TNC posúva nástroj po priamke z posledného bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N. Priamka vychádza kolmo smerom od posledného bodu obrysu P_E. P_N sa nachádza od P_E vo vzdialenosti **LEN** + polomer nástroja.



- Naprogramujte posledný obrysový prvok s koncovým bodom P_E a korekciou polomeru
- Otvorte dialóg tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **DEP LN**



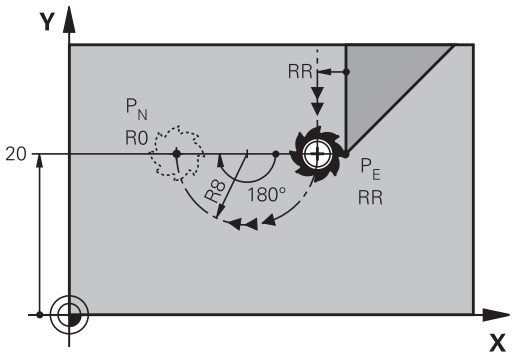
- **LEN**: zadajte vzdialenosť koncového bodu P_N
  Dôležité: hodnotu **LEN** zadajte kladnú

Príklady blokov NC

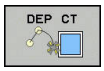
23 L Y+20 RR F100	Posledný prvok obrysu: P_E s korekciou polomeru
24 DEP LN LEN+20 F100	Odchod kolmo od obrysu o hodnotu LEN = 20 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Odsunutie po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: DEP CT

TNC posúva nástroj po kruhovej dráhe z posledného bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N. Kruhová dráha sa tangenciálne napája na posledný obrysový prvok.



- Naprogramujte posledný obrysový prvok s koncovým bodom P_E a korekciou polomeru
- Otvorte dialóg tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **DEP CT**



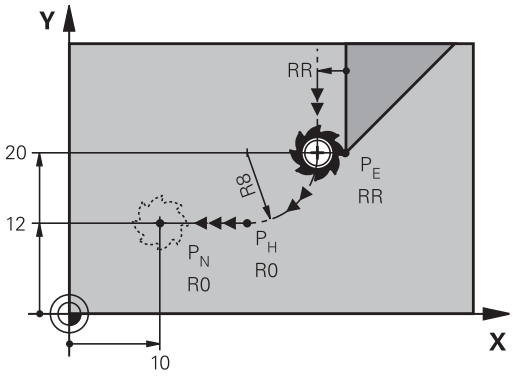
- Stredový uhol **CCA** kruhovej dráhy
- Polomer R kruhovej dráhy
  - Nástroj má obrobok opustiť na tej strane, ktorá je zadefinovaná korekciou polomeru: Zadajte kladné R.
  - Nástroj má obrobok opustiť na **protiľahlej** strane, než ktorá je zadefinovaná korekciou polomeru: R zadajte záporné.

Príklady blokov NC

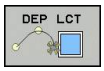
23 L Y+20 RR F100	Posledný prvok obrysu: P_E s korekciou polomeru
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Stredový uhol =180°, polomer kruhovej dráhy=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Odsunutie po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: DEP LCT

TNC posúva nástroj po kruhovej priamke z posledného bodu obrysu P_E do pomocného bodu P_H. Odtiaľ sa posúva po priamke do koncového bodu P_N. Posledný obrysový prvok a priamka z bodu P_H do P_N majú s kruhovou dráhou tangenciálne prechody. Tým je kruhová dráha pevne definovaná polomerom R.



- Naprogramujte posledný prvok obrysu s koncovým bodom P_E a korekciou polomeru
- Otvorte dialóg tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **DEP LCT**



- Zadajte súradnice koncového bodu P_N
- Polomer R kruhovej dráhy. R zadajte kladný

Príklady blokov NC

23 L Y+20 RR F100	Posledný prvok obrysu: P_E s korekciou polomeru
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Súradnice P_N, polomer kruhovej dráhy = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Odsunutie po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

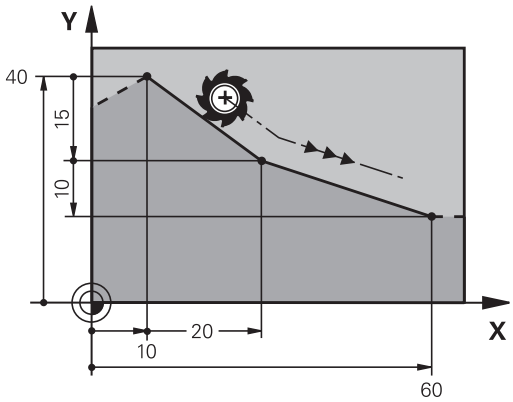
6.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice

Prehľad dráhových funkcií

Tlačidlo dráhovej funkcie	Funkcia	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
L	Priamka **L** angl.: Line	Priamka	Súradnice koncového bodu priamky	235
CHF	Skosenie: **CHF** angl.: **CH**am**F**er	Skosenie medzi dvoma priamkami	Dĺžka skosenia	236
CC	Stred kruhu **CC**; angl.: Circle Center	Žiadne	Súradnice stredu kruhu, resp. pólu	238
C	Kruhový oblúk **C** angl.: **C**ircle	Kruhová dráha okolo stredu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblúka	Súradnice koncového bodu kruhu, smer otáčania	239
CR	Kruhový oblúk **CR** angl.: **C**ircle by **R**adius	Kruhová dráha s určeným polomerom	Súradnice koncového bodu kruhu, polomer kruhu, smer otáčania	240
CT	Kruhový oblúk **CT** angl.: **C**ircle **T**angential	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu	Súradnice koncového bodu kruhu	242
RND	Zaoblenia rohov **RND** angl.: **R**ou**ND**ing of Corner	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu	Polomer rohov R	237
FK	Voľné programovanie obrysu **FK**	Priamka alebo kruhová dráha s ľubovoľným napojením na predchádzajúci prvok obrysu	"Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK ", Strana 253	256

Priamka L

TNC posúva nástroj po priamke z jeho aktuálnej polohy do koncového bodu priamky. Začiatočný bod je pritom vlastne koncový bod predchádzajúceho bloku.



- Na otvorenie bloku programu pre pohyb po priamke stlačte tlačidlo **L**
- **Súradnice** koncového bodu priamok, v prípade potreby
- **Korekcia polomeru RL/RR/R0**
- **Posuv F**
- **Prídavná funkcia M**

Príklady blokov NC

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

Prevzatie skutočnej polohy

Priamkový blok (blok **L**) môžete vygenerovať aj prostredníctvom tlačidla „**PREVZIAŤ SKUTOČNÚ POLOHU**“:

- Presuňte nástroj v prevádzkovom režime Ručný režim do polohy, ktorá sa má prevziať
- Prepnite zobrazenie na monitore na programovanie
- Zvoľte programový blok, za ktorý sa má vložiť priamkový blok

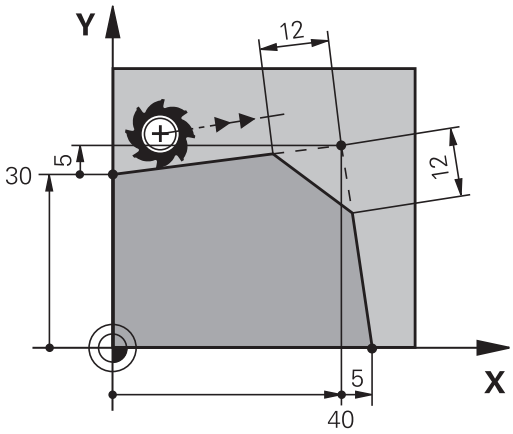
- Stlačte tlačidlo „**PREVZIAŤ SKUTOČNÚ POLOHU**“: TNC vygeneruje priamkový blok so súradnicami skutočnej polohy

Vloženie skosenia medzi dvoma priamkami

Rohy obrysu, ktoré vzniknú ako priesečník dvoch priamok, môžete zraziť prostredníctvom skosenia a vytvoriť tak skosenú hranu.

- V priamkových blokoch pred a za blokom **CHF** naprogramujte vždy obe súradnice roviny, v ktorej sa má skosenie vykonať
- Korekcia polomeru musí byť pred aj za blokom **CHF** rovnaká
- Skosenie sa musí dať vykonať aktuálne používaným nástrojom

- **Úsek skosenia**: Dĺžka skosenia, v prípade potreby:
- **Posuv F** (je účinný len v bloku **CHF**)



Príklady blokov NC

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

Nezačínajte obrys s blokom **CHF**.

Skosenie je možné vykonať len v rovine obrábania.

Do rohového bodu zrazeného pri skosení sa nenabieha.

Posuv, ktorý bol naprogramovaný v určitom bloku **CHF**, je účinný len v tomto bloku CHF. Potom je znovu účinný posuv, ktorý bol naprogramovaný pred blokom **CHF**.

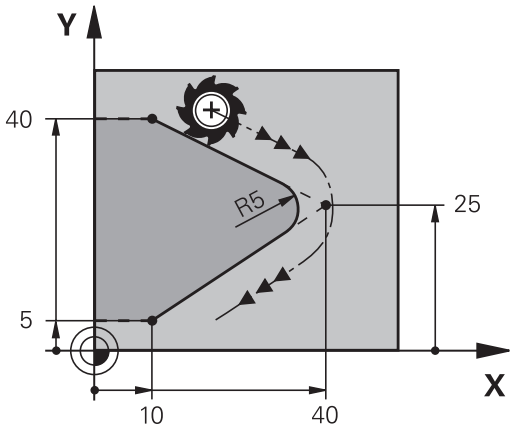
Zaobľovanie rohov RND

Funkcia **RND** zaobľuje rohy obrysov.

Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe, ktorá sa tangenciálne napája jednak na predchádzajúci, ako aj na nasledujúci prvok obrysu.

Kruh zaoblenia sa musí dať vykonať vyvolaným nástrojom.

- **Polomer zaoblenia**: polomer kruhového oblúka v prípade potreby:
- **Posuv F** (je účinný len v bloku **RND**)



Príklady blokov NC

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5
```

Predchádzajúci a nasledujúci obrysový prvok by mal obsahovať obidve súradnice roviny, v ktorej sa vykonáva zaoblenie rohov. Ak obrys obrábate bez korekcie polomeru, musíte naprogramovať obidve súradnice roviny obrábania.

Do rohového bodu sa nenabieha.

Posuv naprogramovaný v bloku **RND** pôsobí iba v tomto bloku **RND**. Potom je znovu účinný posuv, ktorý bol naprogramovaný pred blokom **RNDG25**.

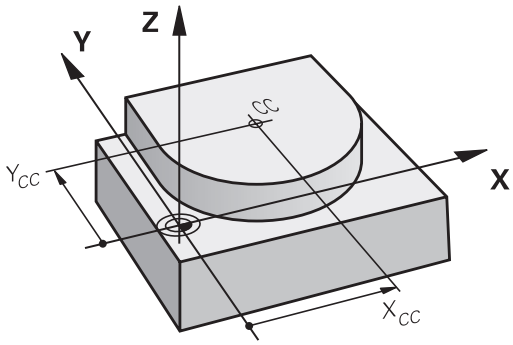
Blok **RND** sa dá použiť aj na mäkký nábeh na obrys.

Stred kruhu CC

Stred kruhu určite pre kruhové dráhy, ktoré programujete pomocou tlačidla C (kruhová dráha C), Na tento účel

- zadajte pravouhlé súradnice stredu kruhu v rovine obrábania, alebo
- použite naposledy naprogramovanú polohu, alebo
- prevezmite súradnice pomocou tlačidla **PREVZIAŤ SKUTOČNÚ POLOHU**

▶ Vložte súradnice pre stred kruhu alebo na prevzatie poslednej naprogramovanej polohy: Nevkladajte žiadne súradnice



Príklady blokov NC

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

alebo

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

Riadky programu 10 a 11 sa nevzťahujú na obrázok.

Platnosť

Stred kruhu zostane zadefinovaný až dovtedy, pokiaľ nenaprogramujete nový stred kruhu.

Inkrementálne zadanie stredu kruhu

Inkrementálne zadané súradnice pre stred kruhu sa vždy vzťahujú na naposledy naprogramovanú polohu nástroja.

Pomocou **CC** označíte určitú polohu ako stred kruhu: Nástroj nenabieha do tejto polohy.

Stred kruhu je zároveň pólom pre polárne súradnice.

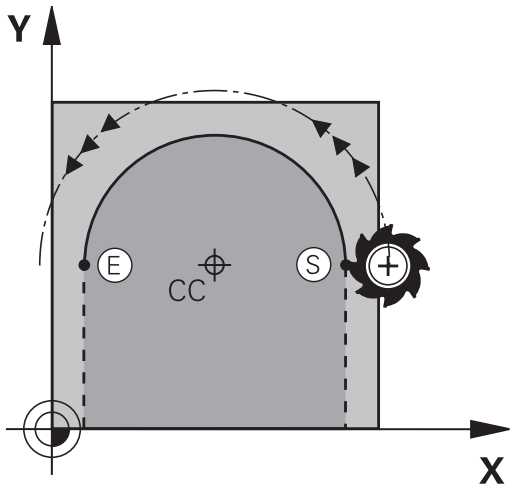
Kruhová dráha C okolo stredu kruhu CC

Pred naprogramovaním kruhovej dráhy musíte definovať stred kruhu **CC**. Začiatočným bodom kruhovej dráhy je posledná naprogramovaná poloha nástroja pred kruhovou dráhou.

- Nábeh nástroja na začiatočný bod kruhovej dráhy

- Vložte **súradnice** stredu kruhu

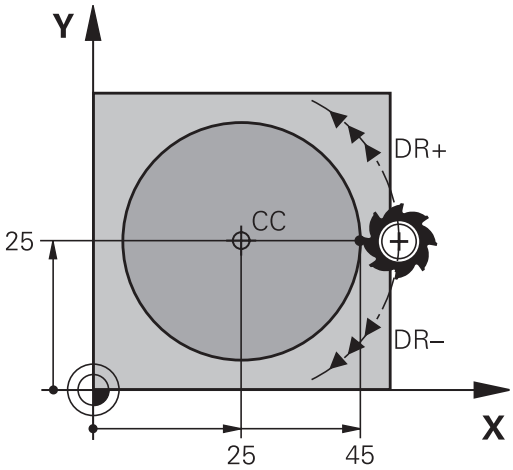
- Vložte **súradnice** koncového bodu kruhového oblúka, v prípade potreby:
- **Smer otáčania DR**
- **Posuv F**
- **Prídavná funkcia M**



> TNC vykonáva kruhové pohyby bežne v aktívnej rovine obrábania. Ak naprogramujete kruhy, ktoré neležia v aktívnej rovine obrábania, napr.**C Z... X... DR+** pri osi nástroja Z a ak súčasne tieto pohyby rotujú, prebieha TNC po priestorovom kruhu, teda po kruhu v 3 osiach (možnosť #8).

Príklady blokov NC

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



Plný kruh

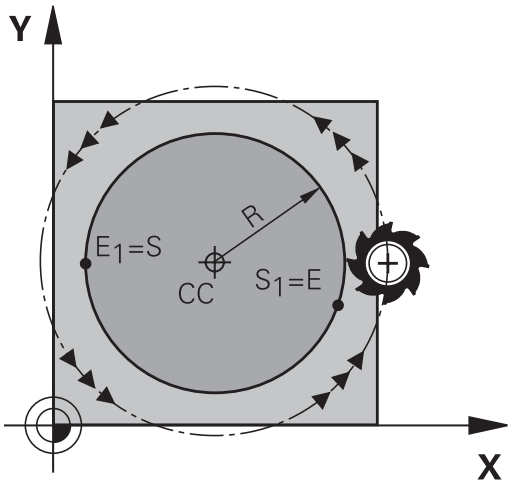
Pre koncový bod naprogramujte rovnaké súradnice ako pre bod začiatočný.

> Začiatočný a koncový bod kruhového pohybu musia ležať na kruhovej dráhe.
>
> Maximálna hodnota prípustnej odchýlky vstupu je 0,016 mm. Prípustnú odchýlku vstupu možno nastaviť v parametri stroja **circleDeviation** (č. 200901).
>
> Najmenší kruh, ktorý dokáže TNC opísať: 0,016 mm.

Kruhová dráha CR so stanoveným polomerom

Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe s polomerom R.

- **Súradnice** koncového bodu kruhového oblúka
- **Polomer R** Pozor: Znamienko určuje veľkosť kruhového oblúka!
- **Smer otáčania DR** Pozor: Znamienko definuje konkávne a konvexné zakrivenie!
- **Prídavná funkcia M**
- **Posuv F**



Plný kruh

Pre úplný kruh naprogramujte dva bloky kruhu za sebou:

Koncový bod prvého polkruhu je začiatočným bodom druhého polkruhu. Koncový bod druhého polkruhu je začiatočným bodom prvého polkruhu.

Stredový uhol CCA a polomer kruhového oblúka R

Začiatočný a koncový bod na obryse sa dajú vzájomne spojiť prostredníctvom štyroch rôznych kruhových oblúkov s rovnakým polomerom.

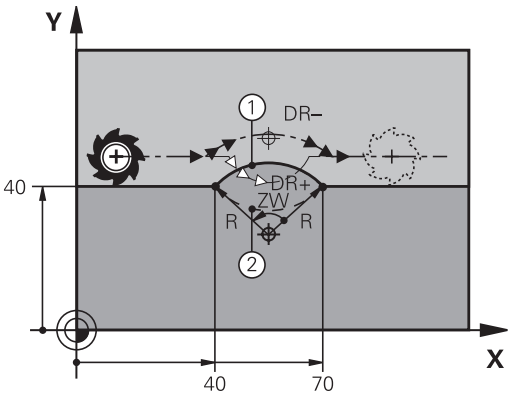
Menší kruhový oblúk: CCA<180°
Polomer má kladné znamienko R>0

Väčší kruhový oblúk: CCA<180°
Polomer má záporné znamienko R<0

Prostredníctvom smeru otáčania zadefinujete, či je kruhový oblúk zakrivený navonok (konvexne) alebo dovnútra (konkávne):

Konvexne: Smer otáčania **DR-** (s korekciou polomeru **RL**)

Konkávne: Smer otáčania **DR+** (s korekciou polomeru **RL**)



> Vzdialenosť začiatočného a koncového bodu priemeru kruhu nesmie byť väčšia ako samotný priemer.
>
> Maximálny polomer je 99,9999 m.
>
> Podporujú sa uhlové osi A, B a C.

Príklady blokov NC

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

alebo

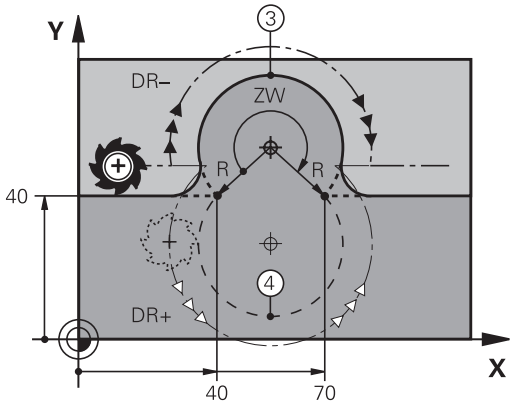
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (OBLÚK 2)
```

alebo

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

alebo

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



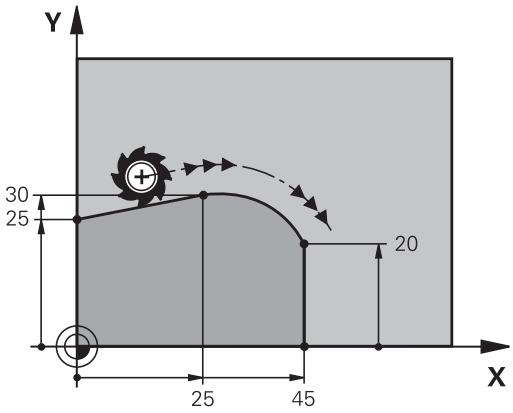
Kruhová dráha CT s tangenciálnym napojením

Nástroj sa posúva po kruhovom oblúku, ktorý sa tangenciálne napája na predtým naprogramovaný obrysový prvok.

Prechod je „tangenciálny“, ak na priesečníku obrysových prvkov nevzniká zlom alebo rohový bod, čiže obrysové prvky do seba prechádzajú plynulo.

Obrysový prvok, na ktorý sa kruhový oblúk tangenciálne napája, naprogramujte priamo pred blok **CT**. Na tento účel sú potrebné minimálne dva polohovacie bloky

- **Súradnice** koncového bodu kruhového oblúka, v prípade potreby:
- **Posuv F**
- **Prídavná funkcia M**

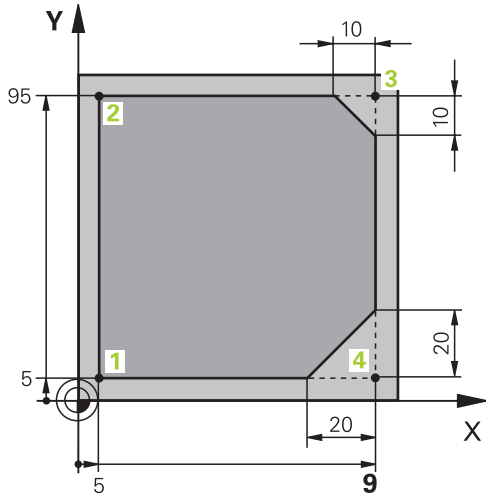


Príklady blokov NC

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

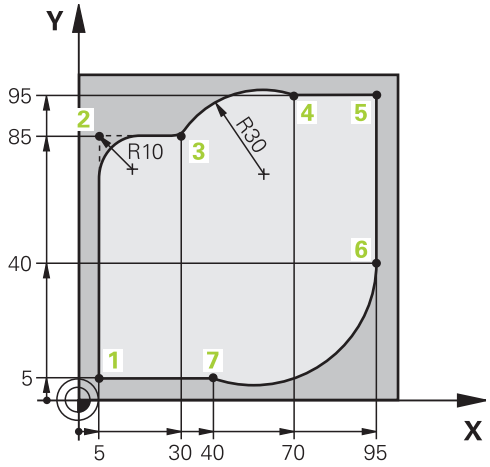
Blok **CT** a predtým naprogramovaný prvok obrysu by mali obsahovať obidve súradnice roviny, v ktorej má byť vykonaný kruhový oblúk!

Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky



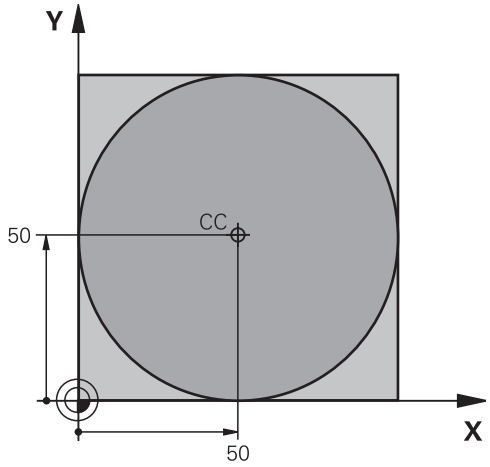
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polovýrobku pre grafickú simuláciu obrábania
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja s osou vretena a otáčkami vretena
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja po osi vretena rýchloposuvom FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Nábeh do hĺbky obrábania posuvom F = 1 000 mm/min.
7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Nábeh po priamke na obrys do bodu 1 s tangenciálnym napojením
8 L Y+95	Nábeh do bodu 2
9 L X+95	Bod 3: Prvá priamka pre roh 3
10 CHF 10	Naprogramovanie skosenej hrany s dĺžkou 10 mm
11 L Y+5	Bod 4: Druhá priamka pre roh 3, prvá priamka pre roh 4
12 CHF 20	Naprogramovanie skosenej hrany s dĺžkou 20 mm
13 L X+5	Nábeh do posledného bodu obrysu 1, druhá priamka pre roh 4
14 DEP LT LEN10 F1000	Odchod od obrysu po priamke s tangenciálnym napojením
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
16 END PGM LINEAR MM	

Príklad: kruhový pohyb kartézsky



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polotovaru pre grafickú simuláciu obrábania
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja s osou vretena a otáčkami vretena
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja po osi vretena rýchloposuvom FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Nábeh do hĺbky obrábania posuvom F = 1 000 mm/min.
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Nábeh po kruhovej dráhe na obrys do bodu 1 s tangenciálnym napojením
8 L X+5 Y+85	Bod 2: Prvá priamka pre roh 2
9 RND R10 F150	Vloženie polomeru s hodnotou R = 10 mm, posuv: 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	Nábeh do bodu 3: Začiatočný bod kruhu s CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Nábeh do bodu 4: Koncový bod kruhu s CR, polomer 30 mm
12 L X+95	Nábeh do bodu 5
13 L X+95 Y+40	Nábeh do bodu 6
14 CT X+40 Y+5	Nábeh do bodu 7: Koncový bod kruhu, kruhový oblúk s tangenciálnym napojením na bod 6, TNC vypočíta polomer sám
15 L X+5	Nábeh do posledného bodu obrysu 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Odchod od obrysu po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
18 END PGM CIRCULAR MM	

Príklad: Úplný kruh karteziánsky



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Vyvolanie nástroja
4 CC X+50 Y+50	Definovanie stredu kruhu
5 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Nábeh na hĺbku obrábania
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Nábeh do začiatočného bodu kruhu po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením
9 C X+0 DR-	Nábeh do koncového bodu kruhu (= začiatočného bodu kruhu)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Odchod od obrysu po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
12 END PGM C-CC MM	

6.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice

Prehľad

Polárnymi súradnicami zadefinujete polohu prostredníctvom uhla **PA** a vzdialenosti **PR** od predtým definovaného pólu Pol **CC**.

Polárne súradnice využijete najmä pri:

- polohách na kruhovom oblúku,
- výkresoch obrobku so zadaniami uhlov, napr. pri rozstupových kružniciach.

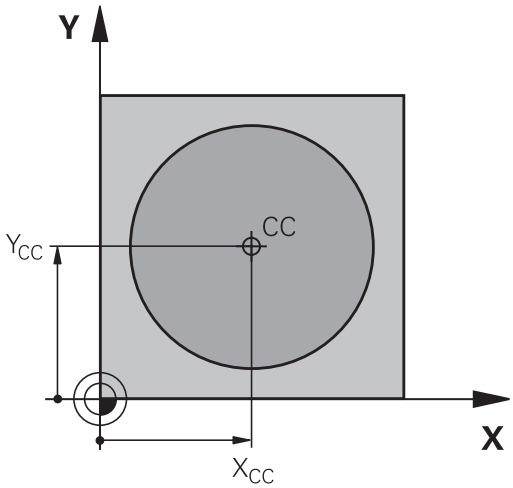
Prehľad dráhových funkcií s polárnymi súradnicami

Tlačidlo dráhovej funkcie	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
L + P	Priamka	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu priamky	247
C + P	Kruhová dráha okolo stredu kruhu/pólu do koncového bodu kruhového oblúka	Polárny uhol koncového bodu kruhu, smer otáčania	248
CT + P	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci prvok obrysu	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu	248
C + P	Preloženie kruhovej dráhy priamkou	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu, súradnice koncového bodu na osi nástroja	249

Počiatok polárnych súradníc: Pól CC

Pól CC môžete zadefinovať na ľubovoľnom mieste v programe obrábania predtým, než zadáte polohy pomocou polárnych súradníc. Pri definovaní pólu postupujte rovnako ako pri programovaní stredu kruhu.

- **Súradnice**: Zadajte pravouhlé súradnice pre pól alebo na prevzatie poslednej naprogramovanej polohy: Nezadávajte žiadne súradnice. Pól definujte ešte predtým, ako naprogramujete polárne súradnice. Pól programujte len v pravouhlých súradniciach. Pól je účinný, až pokiaľ nezadáte nejaký nový pól.



Príklady blokov NC

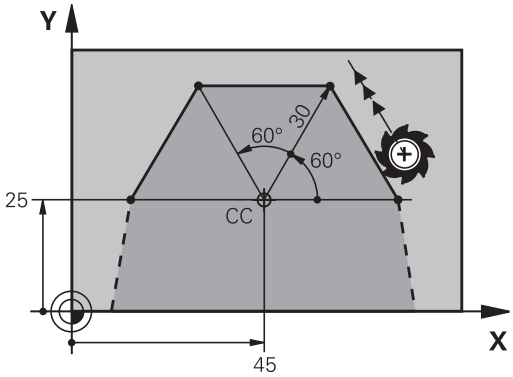
```
12 CC X+45 Y+25
```

Priamka LP

Nástroj sa posúva po priamke z jeho aktuálnej polohy do koncového bodu priamky. Začiatočný bod je pritom vlastne koncový bod predchádzajúceho bloku.

- **Polomer polárnych súradníc PR**: Zadajte vzdialenosť koncového bodu priamky od pólu CC

- **Uhol polárnych súradníc PA**: Uhlová poloha koncového bodu priamky medzi -360° a +360°



Znamienko **PA** je definované vzťažnou osou uhla:

- Uhol medzi vzťažnou osou uhla a **PR** proti smeru hodinových ručičiek: **PA** > 0
- Uhol medzi vzťažnou osou uhla a **PR** v smere hodinových ručičiek: **PA** < 0

Príklady blokov NC

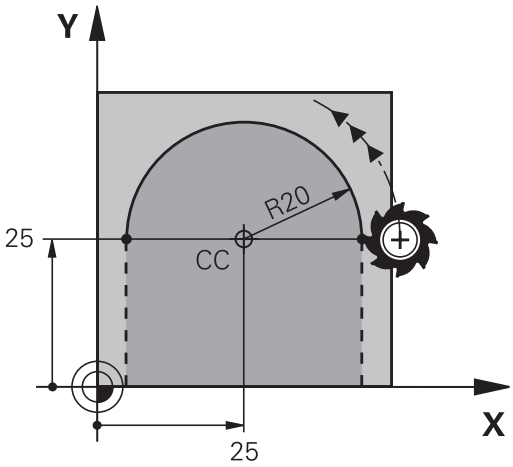
```
12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180
```

Kruhová dráha CP okolo pólu CC

Polomer polárnych súradníc **PR** je zároveň polomerom kruhového oblúka. **PR** je definovaný vzdialenosťou začiatočného bodu od pólu **CC**. Začiatočným bodom kruhovej dráhy je posledná naprogramovaná poloha nástroja pred kruhovou dráhou.

- **Uhol polárnych súradníc PA**: Uhlová poloha koncového bodu kruhovej dráhy medzi -99999,9999° a +99999,9999°

- **Smer otáčania DR**



Príklady blokov NC

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

Pri inkrementálnych zadaniach zadajte pre DR a PA rovnaké znamienko.

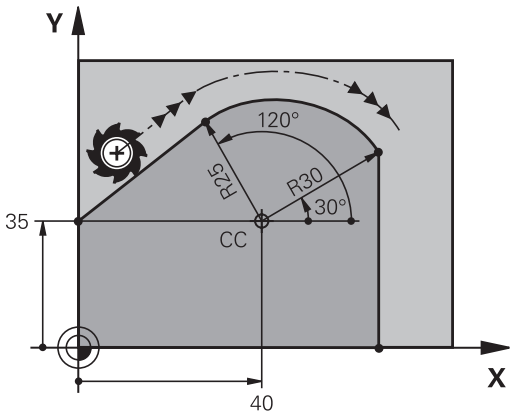
Dbajte na toto správanie pri importovaní programov zo starších ovládaní. V prípade potreby programy prispôsobte.

Kruhová dráha CTP s tangenciálnym napojením

Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe, ktorá sa tangenciálne napája na predchádzajúci prvok obrysu.

- **Polomer polárnych súradníc PR**: Vzdialenosť koncového bodu kruhovej dráhy od pólu **CC**

- **Uhol polárnych súradníc PA**: Uhlová poloha koncového bodu kruhovej dráhy



Pól **nie je** stredom obrysovej kružnice!

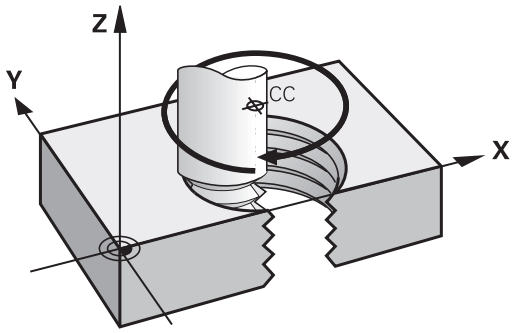
Príklady blokov NC

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

Závitnica (Helix)

Závitnica vzniká preložením kruhového pohybu pohybom priamkovým, ktorý je na kruhový pohyb kolmý. Kruhovú dráhu programujete v hlavnej rovine.

Dráhové pohyby pre závitnicu sa dajú naprogramovať len prostredníctvom polárnych súradníc.



Použitie

- Vnútorné a vonkajšie závity s veľkými priemermi
- Mazacie drážky

Výpočet závitnice

Na programovanie potrebujete inkrementálne zadanie celkového uhla, pod ktorým sa nástroj po závitnici posúva a celkovú výšku závitnice.

Počet chodov n:	Chody závitu + prebehnutie chodu na začiatku a konci závitu
Celková výška h:	Stúpanie P x počet chodov n
Inkrementálny celkový uhol **IPA**:	Počet chodov x 360° + uhol pre začiatok závitu + uhol pre prebehnutie chodu
Začiatočná súradnica Z:	Stúpanie P x (chody závitu + prebehnutie chodu na začiatku závitu)

Tvar závitnice

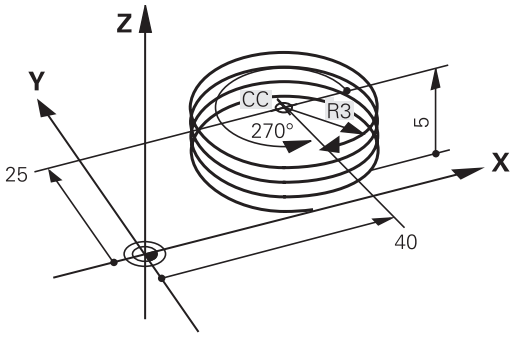
Tabuľka zobrazuje vzťah medzi smerom obrábania, smerom otáčania a korekciou polomeru pre určité tvary dráh.

Vnútorný závit	**Smer obrábania**	**Smer otáčania**	**Korekcia polomeru**
pravotočivý	Z+	**DR+**	**RL**
ľavotočivý	Z+	**DR-**	**RR**
pravotočivý	Z-	**DR-**	**RR**
ľavotočivý	Z-	**DR+**	**RL**
Vonkajší závit			
pravotočivý	Z+	**DR+**	**RR**
ľavotočivý	Z+	**DR-**	**RL**
pravotočivý	Z-	**DR-**	**RL**
ľavotočivý	Z-	**DR+**	**RR**

Programovanie závitnice

Smer otáčania a inkrementálny celkový uhol **IPA** zadajte s rovnakým znamienkom, v opačnom prípade sa môže nástroj posúvať po nesprávnej dráhe.

Pre celkový uhol **IPA** je možná vstupná hodnota v rozsahu -99 999,9999° až +99 999,9999°.

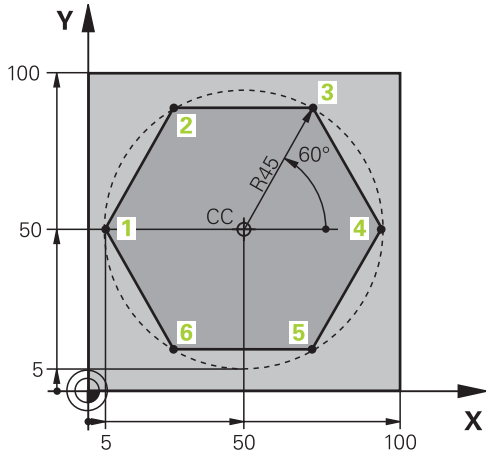


- **Uhol polárnych súradníc**: Celkový uhol, po ktorom sa nástroj posúva po závitnici, zadajte inkrementálny. **Po zadaní uhla vyberte os nástroja niektorým z tlačidiel pre voľbu osí.**
- **Súradnice** pre výšku závitnice zadajte inkrementálnu
- **Smer otáčania DR**
  Závitnica v smere hodinových ručičiek: DR-
  Závitnica proti smeru hodinových ručičiek: DR+
- **Korekciu polomeru** zadajte podľa tabuľky

Príklady blokov NC: Závit M6 x 1 mm s 5 chodmi

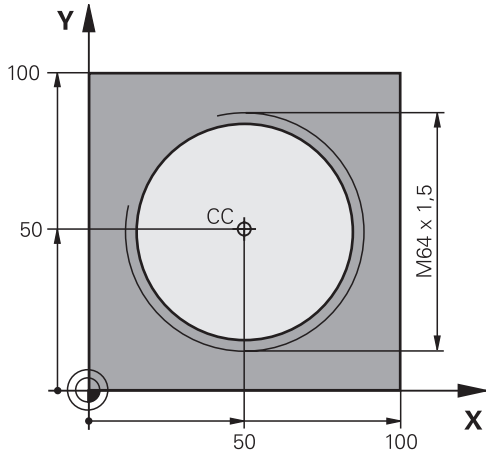
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-
```

Príklad: Priamkový pohyb polárny



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
4 CC X+50 Y+50	Definícia vzťažného bodu polárnych súradníc
5 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Nábeh na hĺbku obrábania
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Nábeh po kruhovej dráhe na obrys do bodu 1 po kruhu s tangenciálnym napojením
9 LP PA+120	Nábeh do bodu 2
10 LP PA+60	Nábeh do bodu 3
11 LP PA+0	Nábeh do bodu 4
12 LP PA-60	Nábeh do bodu 5
13 LP PA-120	Nábeh do bodu 6
14 LP PA+180	Nábeh do bodu 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Odchod od obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
17 END PGM LINEARPO MM	

Príklad: Helix



0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
6 CC	Prevziať poslednú naprogramovanú polohu ako pól
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Nábeh na hĺbku obrábania
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Nábeh na obrys po kruhu s tangenciálnym napojením
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Pojazd po závitnici
10 DEP CT CCA180 R+2	Odchod od obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
12 END PGM HELIX MM	

6.6 Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK

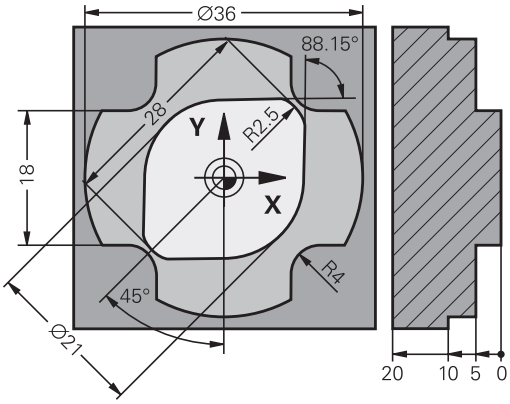
Základy

Výkresy obrobkov, ktorých kótovanie nevyhovuje požiadavkám programu NC, často obsahujú zadania súradníc, ktoré nemožno zadávať pomocou sivých dialógových tlačidiel.

Takéto zadania možno naprogramovať priamo pomocou Voľného programovania obrysu FK, napr.:

- ak sa známe súradnice nachádzajú na obrysovom prvku alebo v jeho blízkosti,
- ak sa zadania súradníc vzťahujú na iný obrysový prvok,
- ak sú známe smerové údaje a údaje o priebehu obrysu.

Systém TNC potom vypočíta obrys zo známych súradnicových zadaní a podporí programovací dialóg interaktívnou grafikou FK. Obrázok vpravo hore znázorňuje kótovanie, ktoré zadáte najjednoduchšie prostredníctvom voľného programovania obrysov (FK).



Pri voľnom programovaní obrysov (FK) dbajte na nasledujúce predpoklady

Prvky obrysu môžete vo voľnom programovaní obrysu naprogramovať len v rovine obrábania.

Rovina obrábania programovania FK sa určí podľa nasledovnej hierarchie:

- 1. Rovinou opísanou v bloku **FPOL**
- 2. V rovine Z/X, ak sa sekvencia FK vykoná v rotačnom režime
- 3. Pomocou roviny obrábania definovanej v bloku **TOOL CALL**(napr. **TOOL CALL 1 TOOL CALLZ =** rovina X/Y)
- 4. Pokiaľ nie je relevantná žiadna z možností, aktivuje sa štandardná rovina X/Y

Zobrazenie softvérových tlačidiel FK závisí od osi vretena v definícii polovýrobku. Ak napríklad v rámci definície polovýrobku vložíte os vretena **Z**, zobrazí TNC iba softvérové tlačidlá pre rovinu X/Y.

Pre každý prvok obrysu zadajte všetky potrebné údaje. V každom bloku naprogramujte tiež údaje, ktoré sa nemenia: nenaprogramované údaje sa považujú za neznáme!

Parametre Q sú prípustné vo všetkých prvkoch FK okrem prvkov s relatívnymi vzťahmi (napr. **RX** alebo **RAN**) a takisto okrem prvkov, ktoré sa vzťahujú na iné bloky NC.

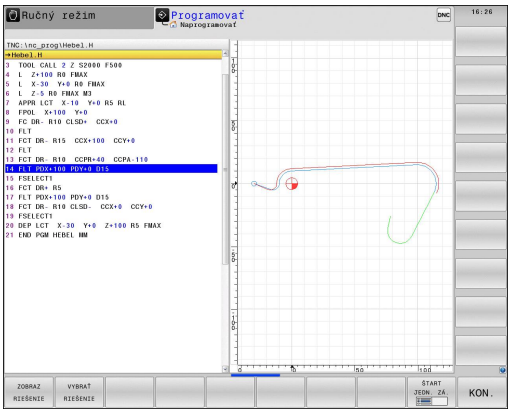
Ak v programe kombinujete konvenčné a voľné programovanie obrysu, tak musí byť každý úsek FK jednoznačne určený.

TNC vyžaduje pevný bod, z ktorého sa všetky prepočty vykonajú. Naprogramujte hneď pred úsekom FK pomocou šedých dialógových tlačidiel polohu, ktorá obsahuje obidve súradnice roviny obrábania. V tomto bloku neprogramujte žiadne parametre Q.

Ak je prvý blok v úseku FK blok **FCT** alebo blok **FLT**, musíte pred tento blok naprogramovať pomocou sivých dialógových tlačidiel minimálne dva bloky NC, aby tak bol presne definovaný smer nábehu.

Úsek FK nesmie nasledovať priamo za značkou **LBL**.

Grafika voľného programovania obrysov (FK)



> Aby ste pri programovaní FK mohli využívať grafiku, zvoľte rozdelenie obrazovky **PROGRAM + GRAFIKA**.
>
> **Ďalšie informácie:** Programovanie, Strana 82

Pri neúplných súradnicových zadaniach nie je často možné jednoznačne definovať obrys obrobku. V takomto prípade zobrazí TNC v grafike FK rôzne alternatívy riešenia a vy z nich vyberiete tú správnu. Grafika FK znázorňuje obrys obrobku rôznymi farbami:

modrá: Prvok obrysu je jednoznačne určený.
Posledný prvok FK sa zobrazuje namodro až po odsune, aj napriek jednoznačnému určeniu, napr. zo strany CLSD-.

zelená: Zadané údaje pripúšťajú viacero riešení; vy vyberiete to správne.

červená: Zadané údaje ešte nestačia na zadefinovanie prvku obrysu; musíte zadať viac údajov.

Ak údaje smerujú k viacerým riešeniam a prvok obrysu je zobrazený zelenou farbou, tak správny obrys vyberiete nasledovne:

ZOBRAZ RIEŠENIE

- Stláčajte softvérové tlačidlo **ZOBRAZIŤ RIEŠENIE** toľkokrát, až pokiaľ nie je prvok obrysu znázornený správne. Ak možné riešenia nie sú v štandardnom zobrazení jasne rozpoznateľné, použite funkciu priblíženie (Zoom) (2. lišta so softvérovými tlačidlami).

VYBRAŤ RIEŠENIE

- Zobrazený prvok obrysu zodpovedá výkresu: Zadefinujte ho softvérovým tlačidlom **ZVOLIŤ RIEŠENIE**

Ak zelenou farbou znázornený obrys ešte nechcete zadefinovať, stlačte softvérové tlačidlo **UKONČIŤ VÝBER**, čím môžete ďalej pokračovať v dialógu FK.

> Prvky obrysu znázornené zelenou farbou by ste mali čo najrýchlejšie zadefinovať pomocou tlačidla **ZVOLIŤ RIEŠENIE**, aby ste tak znížili mieru mnohoznačnosti nasledujúcich prvkov obrysu.
>
> Výrobca vášho stroja môže pre grafiku FK určiť iné farby.

Zobrazenie čísel blokov v grafickom okne

Čísla blokov zobrazíte v grafickom okne:

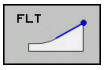
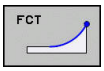
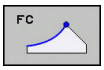
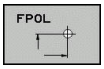
č. BLOKU ZOBRAZIŤ VYNECHAŤ

- Nastavte softvérové tlačidlo **ZOBRAZIŤ SKRYTÉ ČÍS. BLOKOV** na **ZOBRAZIŤ** (lišta softvérových tlačidiel 3)

Otvorenie dialógu FK

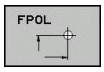
Keď stlačíte sivé tlačidlo dráhovej funkcie FK, systém TNC zobrazí softvérové tlačidlá, pomocou ktorých otvoríte dialóg FK. Tieto softvérové tlačidlá zrušíte opätovným stlačením tlačidla **FK**.

Ak dialóg FK otvoríte pomocou jedného z týchto softvérových tlačidiel, tak TNC zobrazí ďalšie lišty softvérových tlačidiel, prostredníctvom ktorých môžete zadávať známe súradnice, definície smeru a údaje o priebehu obrysu.

Softvérové tlačidlo	Prvok FK
	Priamka s tangenciálnym napojením
	Priamka bez tangenciálneho napojenia
	Kruhový oblúk s tangenciálnym napojením
	Kruhový oblúk bez tangenciálneho napojenia
	Pól na voľné programovanie obrysov (FK)

Pól na voľné programovanie obrysov (FK)

- Zobrazenie softvérových tlačidiel na voľné programovanie obrysu: Stlačte tlačidlo **FK**



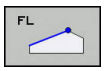
- Otvorenie dialógu na definovanie pólu: Stlačte softvérové tlačidlo **FPOL**. TNC zobrazí softvérové tlačidlá osí aktívnej roviny obrábania
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte súradnice pólu

Pól na programovanie FK zostane aktívny, kým pomocou FPOL nenadefinujete nový.

Voľné programovanie priamok

Priamka bez tangenciálneho napojenia

- Zobrazenie softvérových tlačidiel voľného programovania obrysu: stlačte tlačidlo **FK**

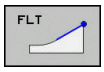


- Otvorenie dialógu pre voľne programovanú priamku: Stlačte softvérové tlačidlo **FL**. TNC zobrazí ďalšie softvérové tlačidlá
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku všetky známe údaje. Grafika FK znázorní naprogramovaný obrys červenou farbou v prípade, že sú údaje postačujúce. Viaceré alternatívy riešenia sa v grafike vyznačia zelenou farbou. **Ďalšie informácie:** Grafika voľného programovania obrysov (FK), Strana 255

Priamka s tangenciálnym napojením

Keď sa priamka tangenciálne napája na iný prvok obrysu, otvorte dialóg softvérovým tlačidlom **FLT**:

- Zobrazenie softvérových tlačidiel na voľné programovanie obrysu: Stlačte tlačidlo **FK**

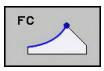


- Otvorenie dialógu: Stlačte softvérové tlačidlo **FLT**
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku všetky známe údaje

Voľné programovanie kruhových dráh

Kruhová dráha bez tangenciálneho napojenia

- Zobrazenie softvérových tlačidiel na voľné programovanie obrysu: Stlačte tlačidlo **FK**

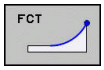


- Otvorenie dialógu na voľne programované kruhové oblúky: Stlačte softvérové tlačidlo **FC**; TNC zobrazí softvérové tlačidlá na priame zadávanie údajov pre kruhové dráhy alebo zadávanie údajov pre stred kruhu
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku všetky známe údaje: Grafika FK znázorní naprogramovaný obrys červenou farbou v prípade, ak sú údaje postačujúce. Viaceré alternatívy riešenia sa v grafike vyznačia zelenou farbou. **Ďalšie informácie:** Grafika voľného programovania obrysov (FK), Strana 255

Kruhová dráha s tangenciálnym napojením

Keď sa kruhová dráha tangenciálne napája na iný prvok obrysu, otvorte dialóg softvérovým tlačidlom **FCT**:

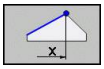
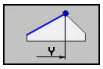
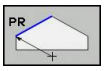
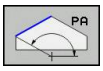
- Zobrazenie softvérových tlačidiel na voľné programovanie obrysu: Stlačte tlačidlo **FK**

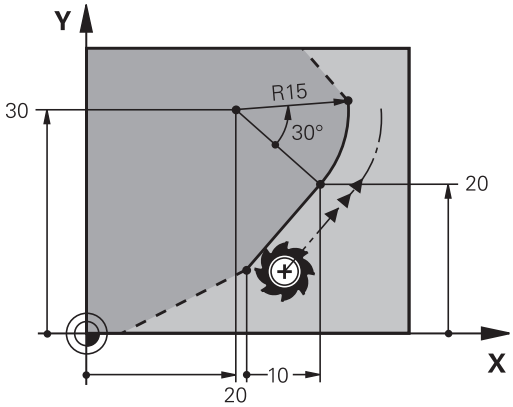


- Otvorenie dialógu: Stlačte softvérové tlačidlo **FCT**
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku všetky známe údaje

Možnosti vkladania

Súradnice koncového bodu

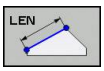
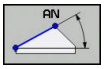
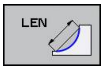
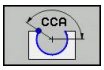
Softvérové tlačidlá	Známe údaje
 	Pravouhlé súradnice X a Y
 	Polárne súradnice, ktoré sa vzťahujú na FPOL

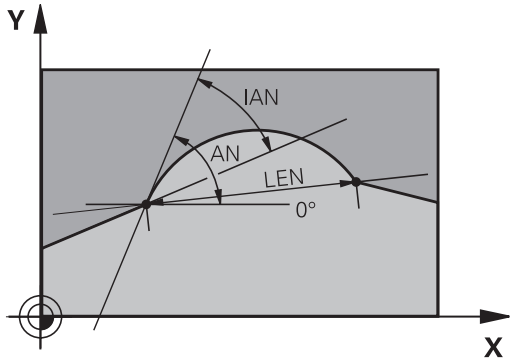


Príklady blokov NC

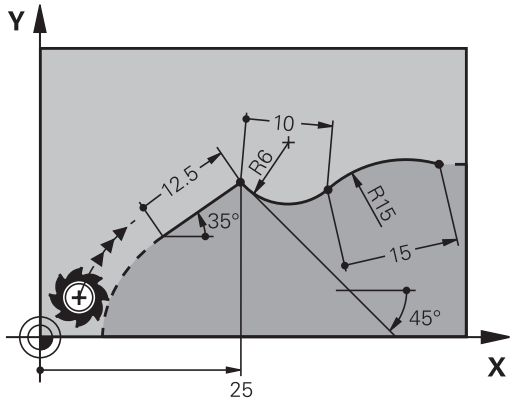
```
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```

Smer a dĺžka obrysových prvkov

Softvérové tlačidlá	Známe údaje
	Dĺžka priamky
	Uhol stúpania priamky
	Dĺžka tetivy LEN úseku kruhového oblúka
	Uhol stúpania AN vstupnej tangenty
	Stredový uhol úseku kruhového oblúka



! **Pozor, nebezpečenstvo pre obrobok a nástroj!**
Uhol stúpania, ktorý ste definovali inkrementálne (**IAN**), vzťahuje TNC na smer posledného bloku posuvu. Programy, ktoré obsahujú uhol stúpania a ktoré boli vytvorené na iTNC 530 alebo na starších TNC, nie sú kompatibilné.



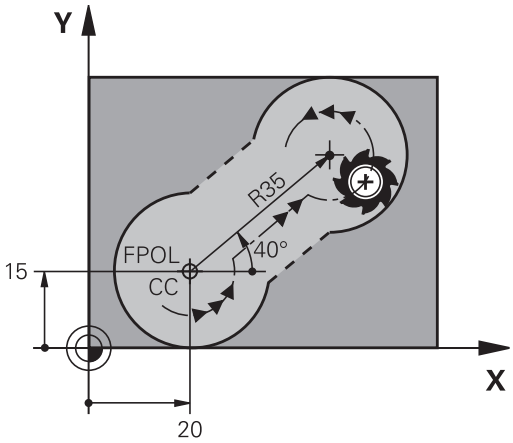
Príklady blokov NC

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

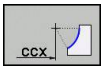
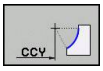
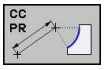
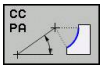
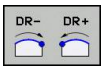
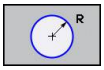
Stred kruhu CC, polomer a smer otáčania v bloku FC/FCT

Pre voľne programovateľné kruhové dráhy vypočíta TNC z vami zadaných údajov stred kruhu. Tým môžete aj pomocou voľného programovania obrysov (FK) naprogramovať v jednom bloku úplný kruh.

Ak chcete stred kruhu naprogramovať v polárnych súradniciach, musíte pól zadefinovať nie pomocou **CC**, ale prostredníctvom funkcie FPOL. FPOL ostane účinná až do ďalšieho bloku s funkciou **FPOL** a je zadefinovaná pravouhlými súradnicami.



Konvenčne naprogramovaný alebo vypočítaný stred kruhu nie je v novom úseku FK viac účinný ako pól alebo stred kruhu: Ak sa konvenčne naprogramované polárne súradnice vzťahujú na pól, ktorý ste predtým zadefinovali v bloku CC, musíte tento pól po úseku FK zadefinovať znovu pomocou bloku CC.

Softvérové tlačidlá	Známe údaje
 	Stred v pravouhlých súradniciach
 	Stred v polárnych súradniciach
	Smer otáčania kruhovej dráhy
	Polomer kruhovej dráhy

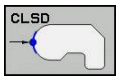
Príklady blokov NC

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

Zatvorené obrysy

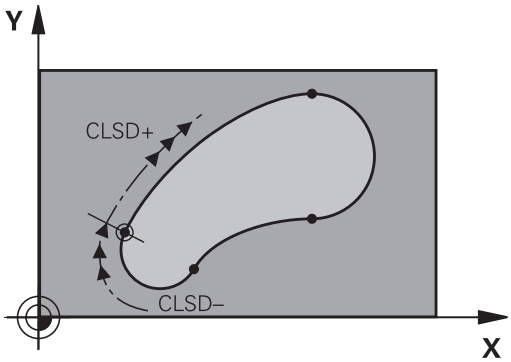
Prostredníctvom softvérového tlačidla **CLSD** označujete začiatok a koniec uzatvoreného obrysu. Tým sa zníži počet možných riešení pre posledný prvok obrysu.

CLSD pridajte okrem toho k niektorému ďalšiemu obrysovému zadaniu v prvom a poslednom bloku úseku FK.



Začiatok obrysu: CLSD+

Koniec obrysu: CLSD–



Príklady blokov NC

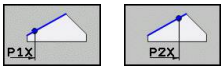
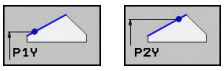
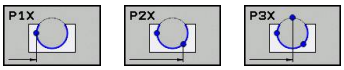
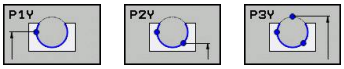
```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FCT DR- R+15 CLSD-
```

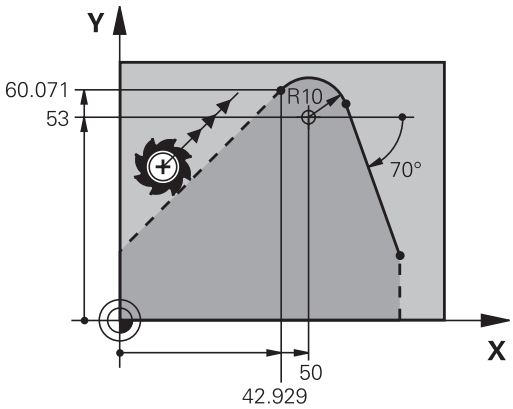
Pomocné body

Pre voľne programovateľné priamky, ako aj pre voľne programovateľné kruhové dráhy, môžete zadávať súradnice pre pomocné body na obryse alebo vedľa neho.

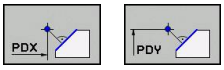
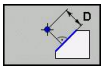
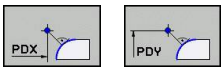
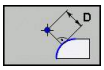
Pomocné body na obryse

Pomocné body ležia priamo na priamkach, resp. na predĺženiach priamok alebo priamo na kruhovej dráhe.

Softvérové tlačidlá	Známe údaje
	Súradnice osi X pomocného bodu P1 alebo P2 priamky
	Súradnice osi Y pomocného bodu P1 alebo P2 priamky
	Súradnice osi X pomocného bodu P1, P2 alebo P3 kruhovej dráhy
	Súradnice osi Y pomocného bodu P1, P2 alebo P3 kruhovej dráhy



Pomocné body vedľa obrysu

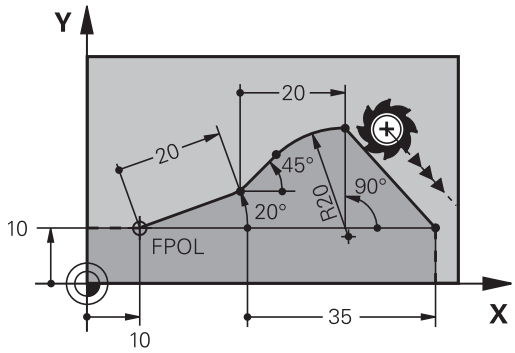
Softvérové tlačidlá	Známe údaje
	Súradnice X a Y pomocného bodu vedľa priamky
	Vzdialenosť pomocného bodu od priamky
	Súradnice X a Y pomocného bodu vedľa kruhovej dráhy
	Vzdialenosť pomocného bodu od kruhovej dráhy

Príklady blokov NC

```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```

Relatívne vzťahy

Relatívne vzťahy sú údaje, ktoré sa vzťahujú na iný obrysový prvok. Softvérové tlačidlá a programové slová **R**elatívnych vzťahov sa začínajú písmenom **R**. Obrázok vpravo znázorňuje rozmerové údaje, ktoré by mali byť naprogramované ako relatívne vzťahy.



> Súradnice s relatívnym vzťahom zadávajte vždy inkrementálne. Dodatočne zadajte číslo bloku obrysového prvku, ktorý chcete použiť ako referenčný.
>
> Obrysový prvok, ktorého číslo bloku zadáte, sa nesmie nachádzať viac ako 64 polohovacích blokov pred blokom, v ktorom naprogramujete vzťah.
>
> Ak vymažete blok, na ktorý ste sa vzťahovali, zobrazí TNC chybové hlásenie. Predtým, než tento blok vymažete, upravte program.

Relatívny vzťah na blok N: Súradnice koncového bodu

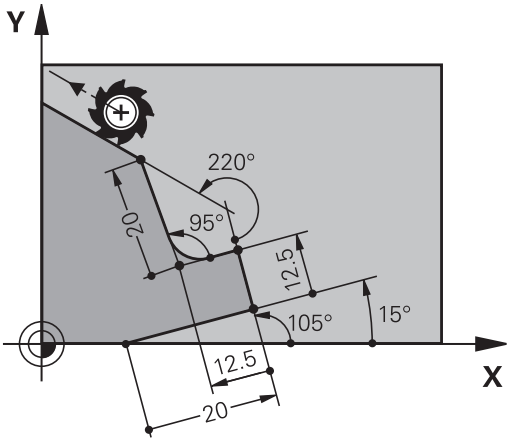
Softvérové tlačidlá	Známe údaje
RX N... RY N...	Pravouhlé súradnice vzťahujúce sa na blok N
RPR N... RPA N...	Polárne súradnice vzťahujúce sa na blok N

Príklady blokov NC

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

Relatívny vzťah na blok N: smer a vzdialenosť obrysového prvku

Softvérové tlačidlo	Známe údaje
RAN N...	Uhol medzi priamkou a iným prvkom obrysu, resp. medzi vstupnou tangentou kruhového oblúka a iným prvkom obrysu
PAR N...	Priamka rovnobežná s iným prvkom obrysu
DP	Vzdialenosť priamky od rovnobežného prvku obrysu

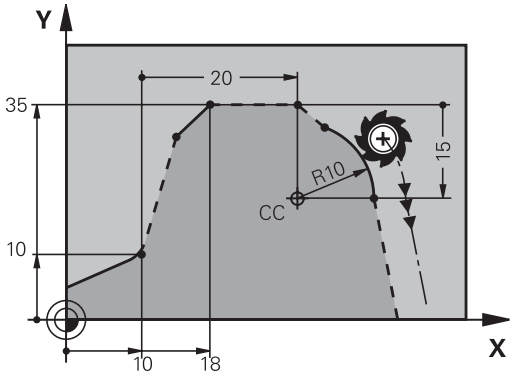


Príklady blokov NC

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

Relatívny vzťah na blok N: Stred kruhu CC

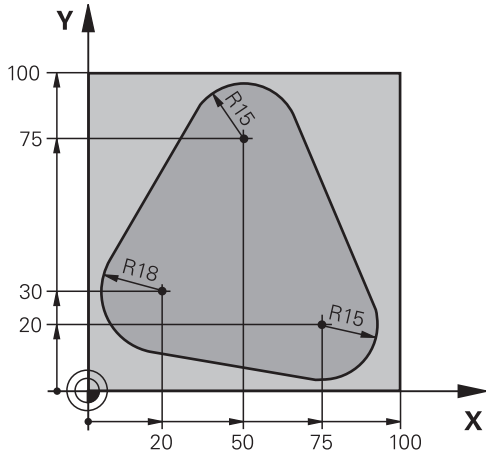
Softvérové tlačidlo	Známe údaje
RCCX N... RCCY N...	Pravouhlé súradnice stredu kruhu vzťahujúce sa na blok N
RCCPR N... RCCPA N...	Polárne súradnice stredu kruhu vzťahujúce sa na blok N



Príklady blokov NC

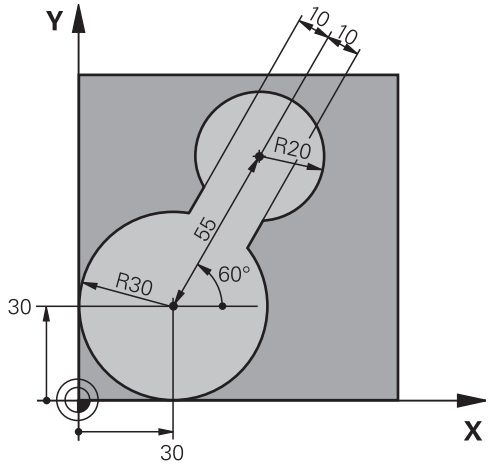
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

Príklad: Voľné programovanie obrysov (FK) 1



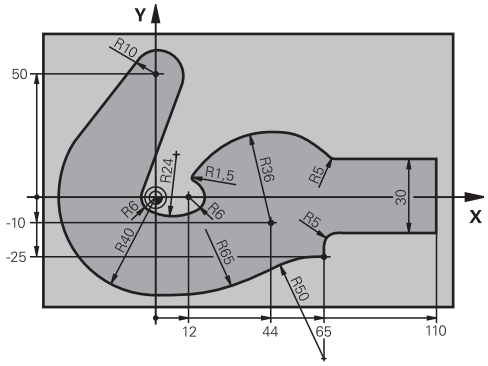
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Nábeh na hĺbku obrábania
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Nábeh na obrys po kruhu s tangenciálnym napojením
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Úsek FK:
9 FLT	Ku každému prvku obrysu naprogramujte známe údaje
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odchod od obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
18 END PGM FK1 MM	

Príklad: Voľné programovanie obrysov (FK) 2



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Predpolohovanie osi nástroja
7 L Z-5 R0 F100	Nábeh na hĺbku obrábania
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Nábeh na obrys po kruhu s tangenciálnym napojením
9 FPOL X+30 Y+30	Úsek FK:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Ku každému prvku obrysu naprogramujte známe údaje
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Odchod od obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
21 END PGM FK2 MM	

Príklad: Programovanie FK 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Definícia neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Nábeh na hĺbku obrábania
7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Nábeh na obrys po kruhu s tangenciálnym napojením
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	Úsek FK:
9 FLT	Ku každému prvku obrysu naprogramujte známe údaje
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odchod od obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením
31 L X-70 R0 FMAX	

32 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
33 END PGM FK3 MM	

7

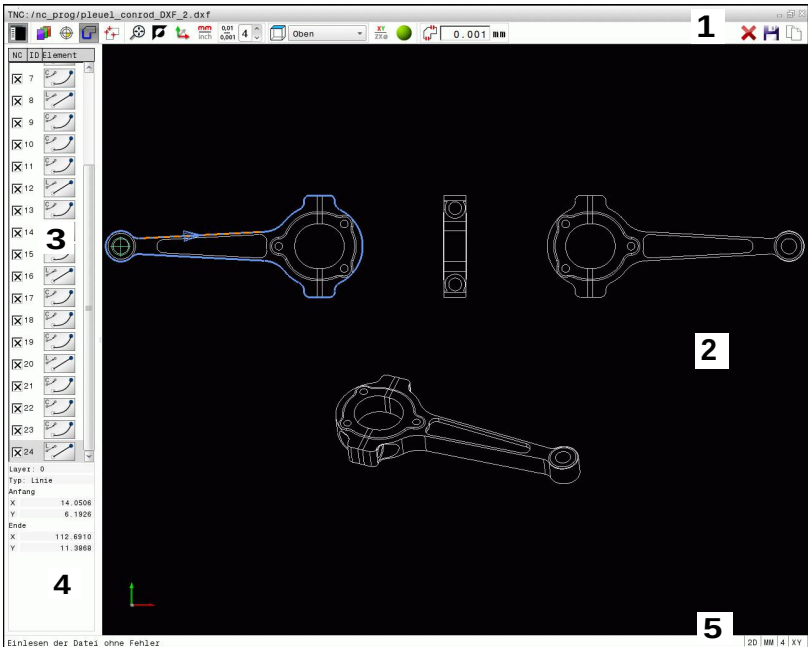
Programovanie: Prevzatie údajov zo súborov CAD

7.1 Rozdelenie obrazovky aplikácie CAD-Viewer a DXF konvertera

Rozdelenie obrazovky aplikácie CAD-Viewer a konvertora DXF

Po otvorení aplikácie CAD-Viewer a konvertora DXF je k dispozícii takéto rozdelenie obrazovky:

Zobrazenie na obrazovke



1 Lišta ponuky
2 Okno grafiky
3 Okno náhľadu zoznamov
4 Okno informácií o prvku
5 Stavová lišta

7.2 CAD-Viewer

Použitie

Aplikácia CAD-Viewer umožňuje otváranie štandardizovaných dátových formátov CAD priamo na TNC.

TNC zobrazí nasledujúce formáty súborov:

servis.	Typ
Step	.STP a .STEP
Iges	.IGS a .IGES
DXF	.DXF

Na výber použite jednoducho správu súborov TNC rovnako ako pri výbere NC programov. Vďaka tomu si možno rýchlo a poľahky prezerať modely.

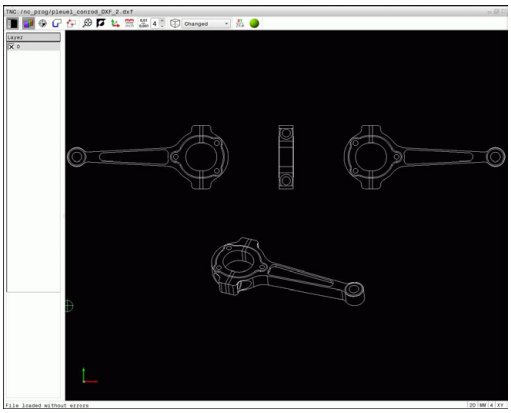
Vzťažný bod možno umiestniť na ľubovoľné miesto v modeli. Tento vzťažný bod možno použiť ako východiskový bod pri zobrazovaní informácií o prvku, napr. stredov kruhov.

K dispozícii sú nasledujúce ikony:

Ikona	Nastavenie
	Zobrazenie alebo skrytie okna náhľadu zoznamov s cieľom zväčšiť okno grafiky
	Zobrazenie rôznych vrstiev
	Nastavenie vzťažného bodu alebo vymazanie nastaveného vzťažného bodu
	Nastavenie priblíženia na maximálne zobrazenie celej grafiky
	Prepínanie farby pozadia (čierna alebo biela)
0,01 ... 0,001	Nastavenie rozlíšenia: rozlíšenie určuje, s koľkými desatinnými miestami má systém TNC vytvoriť obrysový program. Základné nastavenie: 4 desatinné miesta pri **mm** a 5 desatinných miest pri **palcoch**
	Prepínanie medzi rôznymi náhľadmi modelu, napr. **Hore**
	Aktivovanie drôteného modelu alebo tieňovaní

7.3 DXF konverter (možnosť #42)

Použitie



Súbory DXF môžete otvárať priamo v systéme TNC, aby ste z nich mohli extrahovať obrysy alebo polohy obrábania a ukladať ich ako nekódované programy alebo ako súbory bodov. Nekódované programy získané pri výbere obrysu môžete spúšťať aj na starších riadiacich systémoch TNC, pretože tieto obrysové programy obsahujú len bloky **L** a **CC**/**C**.

Ak spracúvate súbory v prevádzkovom režime **Programovanie**, systém TNC štandardne vytvára obrysové programy s príponou súboru **.H** a súbory bodov s príponou **.PNT**. V dialógovom okne ukladania môžete vybrať ľubovoľný typ súboru. Ak chcete vložiť vybratý obrys alebo vybratú polohu obrábania priamo do programu NC, použite schránku systému TNC.

Súbor, ktorý sa má spracovať, musíte najskôr uložiť na pevný disk systému TNC.

Pred načítaním do systému TNC dbajte na to, aby názov súboru neobsahoval žiadne medzery ani nepovolené špeciálne znaky.

Ďalšie informácie: Názvy súborov, Strana 123

TNC podporuje najrozšírenejší formát DXF R12 (zodpovedá AC1009).

TNC nepodporuje žiaden binárny formát DXF. Pri vytváraní súboru DXF z programu CAD alebo kresliaceho programu dbajte na to, aby ste súbor uložili vo formáte ASCII.

Práca s prevodníkom DXF

Na ovládanie prevodníka DXF budete bezpodmienečne potrebovať myš alebo touchpad. Všetky prevádzkové režimy a funkcie, ako aj výber obrysov a polôh obrábania sú možné výlučne pomocou myši alebo touchpadu.

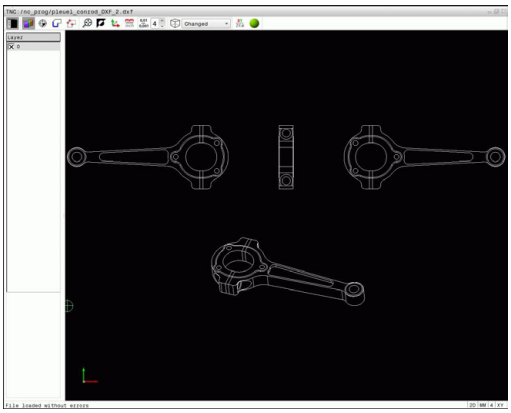
Konvertor DXF beží ako samostatná aplikácia na tretej pracovnej ploche systému TNC. Prepínacím tlačidlom obrazovky teda môžete prepínať medzi prevádzkovými režimami stroja, prevádzkovými režimami programovania a konvertorom DXF. Táto funkcia je mimoriadne užitočná, ak chcete vložiť obrysy alebo polohy obrábania do nekódovaného programu kopírovaním cez schránku.

Otvorenie súboru DXF

- Zvoľte prevádzkový režim **Naprogramovať**
- Vyberte správu súborov
- Vyberte ponuku softvérových tlačidiel výberu typov súborov, ktoré chcete zobraziť: stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP**
- Zobrazenie všetkých súborov CAD: stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZIŤ CAD**
- Vyberte adresár, v ktorom je súbor CAD uložený
- Vyberte požadovaný súbor DXF
- Výber potvrďte tlačidlom **ENT**: systém TNC spustí konvertor DXF a zobrazí obsah súboru na obrazovke. V okne náhľadu zoznamov systém TNC zobrazí vrstvy (úrovne) a v okne grafiky sa zobrazí výkres

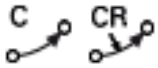
Základné nastavenia

Na výber nižšie uvedených základných nastavení použite ikony na lište v záhlaví.



Ikona	Nastavenie
	Zobrazenie alebo skrytie okna náhľadu zoznamov s cieľom zväčšiť okno grafiky
	Zobrazenie rôznych vrstiev
	Výber obrysu
	Výber polôh vŕtania
	Vloženie vzťažného bodu
	Nastavenie priblíženia na maximálne zobrazenie celej grafiky
	Prepínanie farby pozadia (čierna alebo biela)
	Prepínanie medzi režimom 2D a 3D. Aktívny režim je farebne zvýraznený
mm inch	Nastavenie mernej jednotky **mm** alebo **palec** pre súbor. V tejto mernej jednotke vygeneruje systém TNC aj obrysový program a polohy obrábania. Aktívna merná jednotka je zvýraznená červenou farbou
0,01 ... 0,001	Nastavenie rozlíšenia: rozlíšenie určuje, s koľkými desatinnými miestami má systém TNC vytvoriť obrysový program. Základné nastavenie: 4 desatinné miesta pri mernej jednotke **mm** a 5 desatinných miest pri mernej jednotke **palce**
	Prepínanie medzi rôznymi náhľadmi modelu, napr. **Hore**
XY ZX⌀	Vyberte obrys na sústruženie. Aktívne opracovanie je farebne zvýraznené (možnosť #50)
	Aktivovať drôtený model 3D výkresu

Nasledovné ikony zobrazuje TNC len v istých režimoch.

Ikona	Nastavenie
	Režim Prevzatie obrysu: Tolerancia definuje prípustnú vzájomnú vzdialenosť susedných prvkov obrysu. Pomocou tolerancie môžete vyrovnávať nepresnosti, ktoré vznikli pri vytváraní nákresu. Základné nastavenie je nastavené na 0,001 mm
	Režim Prevzatie bodu: Definovanie, či TNC pri výbere polôh obrábania zobrazí dráhu posuvu nástroja prerušovanou čiarou.
	Režim Optimalizácia dráhy: Systém TNC optimalizuje pojazdový pohyb nástroja tak, aby medzi polohami obrábania boli kratšie pojazdové pohyby. Opakovaným stláčaním optimalizáciu vynulujete
	Režim kruhového oblúka: Režim kruhového oblúka umožňuje definovať, či sa kruhy v programe NC budú zobrazovať vo formáte C alebo vo formáte CR, napr. na účely interpolácie plášťa valca.

Nezabudnite, že musíte nastaviť správne merné jednotky, pretože súbor DXF neobsahuje o tejto vlastnosti žiadne informácie.

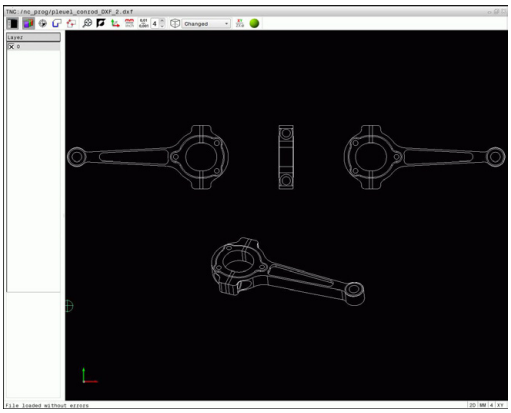
Ak chcete vytvoriť programy pre staršie typy riadiacich systémov TNC, musíte rozlíšenie obmedziť na 3 desatinné miesta. Navyše musíte odstrániť komentáre, ktoré do obrysového programu vložil prevodník DXF.

Systém TNC zobrazí aktívne základné nastavenia na stavovej lište na obrazovke.

Nastavenie vrstvy

Súbory DXF spravidla obsahujú niekoľko vrstiev (úrovní). Pomocou techniky vrstiev zoskupuje konštruktér rozličné prvky, napr. samotný obrys obrobku, kótovanie, pomocné a konštrukčné priamky, šrafovania a texty.

Aby bolo na obrazovke pri výbere obrysu zobrazených menej prebytočných informácií, môžete vypnúť všetky nadbytočné vrstvy, ktoré obsahuje súbor DXF.

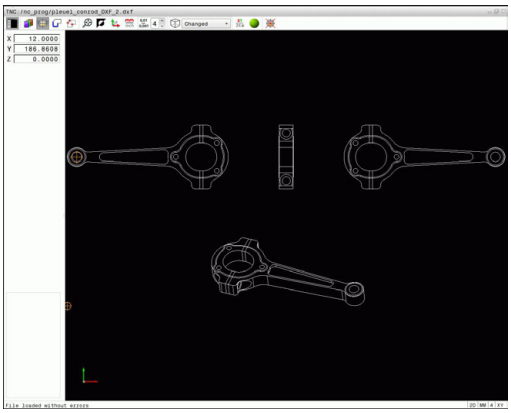


Súbor DXF, ktorý chcete spracovať, musí obsahovať minimálne jednu vrstvu. Prvky, ktoré nie sú priradené žiadnej vrstve, systém TNC automaticky presunie do vrstvy anonymných.

Obrys môžete vybrať aj vtedy, ak konštruktér čiary uložil vo vrstvách.

- Vyberte režim na nastavenie vrstiev: systém TNC zobrazí v okne náhľadu zoznamov všetky vrstvy, ktoré obsahuje aktívny súbor DXF
- Vypnutie vrstvy: Ľavým tlačidlom myši vyberte požadovanú vrstvu a kliknutím na začiarkavacie políčko ju vypnite. Alternatívne použite medzerník
- Zapnutie vrstvy: ľavým tlačidlom myši vyberte požadovanú vrstvu a kliknutím na začiarkavacie políčko ju zobrazte. Alternatívne použite medzerník

Vložiť vzťažný bod



Nulový bod nákresu súboru DXF nemá vždy polohu, ktorú môžete priamo použiť ako vzťažný bod obrobku. TNC má preto k dispozícii funkciu, pomocou ktorej môžete kliknutím na príslušný prvok nastaviť nulový bod nákresu do správnej polohy.

Vzťažný bod môžete zadefinovať na nasledujúcich miestach:

- Priamym zadaním číselnej hodnoty do okna náhľadu zoznamov
- Na začiatočnom bode, koncovom bode alebo v strede priamky
- Na začiatočnom bode, stredovom bode alebo koncovom bode kruhového oblúka
- Na každom prechode kvadrantov alebo v strede plného kruhu
- Na priesečníkoch
  - dvoch priamok, aj ak sa priesečník nachádza na predĺžení príslušnej priamky
  - priamky a kruhového oblúka
  - priamky a úplného kruhu
  - dvoch kruhov (bez ohľadu na to, či sa jedná o kruhový výrez alebo úplný kruh)

Na výber vzťažného bodu musíte použiť dotykovú plôšku (touchpad) alebo pripojenú myš.

Vzťažný bod môžete dodatočne zmeniť aj v prípade, že ste už zvolili príslušný obrys. TNC vypočíta skutočné údaje obrysu až vtedy, keď zvolený obrys uložíte do obrysového programu.

Zvolenie vzťažného bodu na samostatnom prvku

- Zvoľte režim definovania vzťažného bodu
- Prejdite myšou na požadovaný prvok: TNC zobrazí symbolom hviezdičky voliteľné vzťažné body, ktoré sa nachádzajú na zvolenom prvku
- Kliknite na hviezdičku, ktorú chcete zvoliť ako vzťažný bod: systém TNC umiestni symbol vzťažného bodu na vybrané miesto. Ak je zvolený prvok príliš malý, použite funkciu priblíženia (Zoom).

Zvolenie vzťažného bodu ako priesečníka dvoch prvkov

- Zvoľte režim definovania vzťažného bodu
- Kliknite ľavým tlačidlom myši na prvý prvok (priamka, úplný kruh alebo kruhový oblúk): TNC zobrazí symbolom hviezdičky voliteľné vzťažné body, ktoré sa nachádzajú na zvolenom prvku. Prvok je farebne zvýraznený
- Kliknite ľavým tlačidlom myši na druhý prvok (priamka, úplný kruh alebo kruhový oblúk): systém TNC umiestni symbol vzťažného bodu do priesečníka

TNC vypočíta priesečník dvoch prvkov aj vtedy, ak sa tento bod nachádza v predĺžení niektorého z daných prvkov.

Ak TNC dokáže vypočítať viacero priesečníkov, riadiaci systém zvolí priesečník, ktorý je najbližšie k bodu na druhom prvku, ktorý ste označili kliknutím myši.

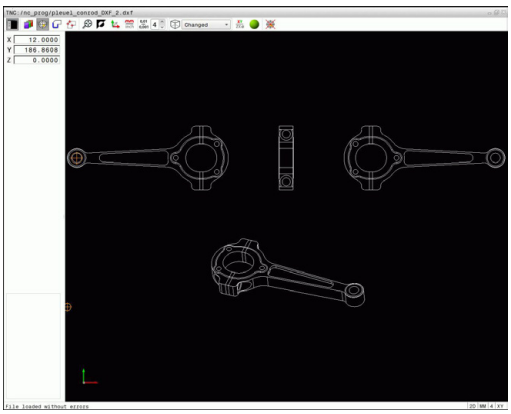
Ak TNC nedokáže vypočítať žiadny priesečník, zruší už vyznačený prvok.

Po nastavení vzťažného bodu sa zmení farba ikony Nastavenie vzťažného bodu.

Vzťažný bod môžete vymazať stlačením ikony.

Informácie o prvku

Systém TNC zobrazí v okne s informáciami o prvku, ako ďaleko sa nachádza vami vybraný vzťažný bod od nulového bodu výkresu.



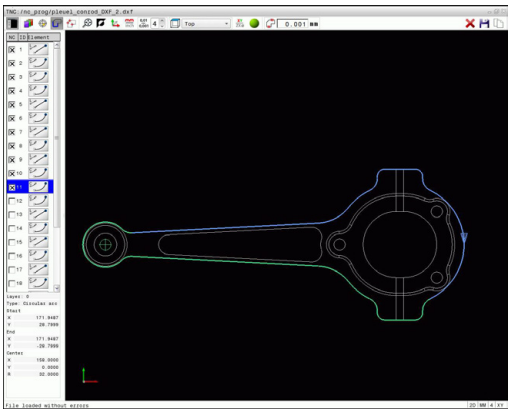
Výber a uloženie obrysu

Na výber obrysu musíte použiť dotykovú plôšku (touchpad) na klávesnici TNC alebo myš pripojenú cez USB.

Definujte smer obehu pri výbere obrysu tak, aby sa zhodoval s požadovaným smerom obrábania.

Zvoľte prvý prvok obrysu tak, aby pri nábehu nedošlo ku kolízii.

Ak sa prvky obrysu nachádzajú príliš blízko pri sebe, použite funkciu priblíženia (Zoom).



Ako obrys môžete navoliť nasledujúce prvky DXF:

- LINE (priamka)
- CIRCLE (úplný kruh)
- ARC (výrez kruhu)
- POLYLINE (nadväzujúce úsečky)

Elipsy a drážky je možné použiť pre priesečníky, no nie je možné ich vybrať. Ak zvolíte elipsy alebo drážky, zobrazia sa červenou farbou.

Informácie o prvku

Systém TNC zobrazí v okne s informáciami o prvku rôzne informácie týkajúce sa obrysového prvku, ktorý ste naposledy označili v okne náhľadu zoznamov alebo v okne grafiky.

- **Layer**: zobrazuje, na ktorej úrovni sa nachádzate
- **Type**: zobrazuje, o aký prvok práve ide, napr. čiara
- **Súradnice**: zobrazujú začiatočný bod, koncový bod prvku a príp. stredový bod kružnice a polomer

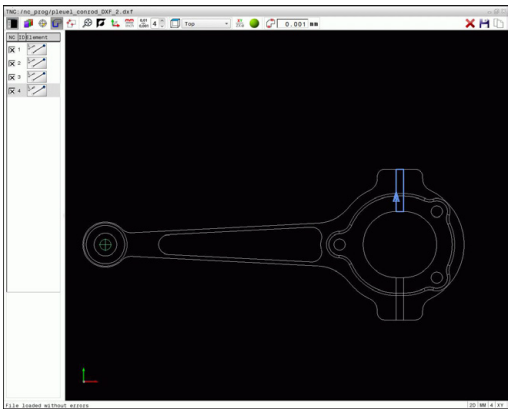
- Vyberte režim na výber obrysu: okno grafiky je aktívne na výber obrysu
- Výber prvku obrysu: myšou prejdite na želaný prvok. TNC zobrazí smer obehu prerušovanou čiarou. Smer obehu môžete zmeniť tak, že myšou prejdete na druhú stranu stredového bodu prvku. Prvok vyberte ľavým tlačidlom myši. TNC znázorní zvolený prvok obrysu modrou farbou. Ak sa vo vybranom smere priebehu dajú vybrať aj ďalšie prvky obrysu, označí TNC tieto prvky zelenou farbou
- Ak sa vo vybranom smere priebehu dajú vybrať aj ďalšie prvky obrysu, systém TNC označí tieto prvky zelenou farbou. V prípade odchýlok sa zvolí prvok, ktorý disponuje najmenšou uhlovou vzdialenosťou. Kliknutím na posledný zelený prvok prevezmete všetky prvky do obrysových programov
- V okne náhľadu zoznamov zobrazí systém TNC všetky vybrané obrysové prvky. Zelenou farbou označené prvky vyznačí TNC bez krížika v stĺpci **NC**. TNC neuloží takéto prvky do programu obrysu. Označené prvky môžete prevziať do programu obrysu aj kliknutím v okne náhľadu zoznamov.
- V prípade potreby môžete zrušiť výber vybraných prvkov opätovným kliknutím na daný prvok v okne grafiky, pričom však musíte súčasne podržať stlačené tlačidlo **CTRL**. Kliknutím na ikonu môžete zrušiť výber všetkých vybraných prvkov
- Vybrané obrysové prvky vložte do schránky systému TNC, aby ste ich následne mohli vložiť do nekódovaného programu, alebo
- Vybrané obrysové prvky uložte do nekódovaného programu: systém TNC zobrazí prekrývacie okno, v ktorom môžete vložiť cieľový adresár a ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru DXF. Alternatívne môžete vybrať aj typ súboru: nekódovaný program (**.H**) alebo opis obrysu (**.HC**)
- Potvrďte vstup: TNC uloží obrysový program do vybraného adresára
- Ak chcete vybrať ďalšie obrysy: Stlačte ikonu na zrušenie označenia vybraných prvkov a vyberte nasledujúci obrys podľa predchádzajúceho popisu

TNC vyexportuje definíciu polovýrobku (**BLK FORM**) do obrysového programu. Prvá definícia obsahuje rozmery celého súboru DXF, druhá, a tým – účinná definícia – zahŕňa vybrané prvky obrysu, takže vznikne optimalizovaná veľkosť polovýrobku.

Systém TNC uloží len tie prvky, ktoré sú skutočne zvolené (prvky označené modrou farbou), teda tie, ktoré sú označené krížikom v okne náhľadu zoznamov.

Rozdeliť, predĺžiť, skrátiť prvky obrysu

Na zmenu prvkov obrysu postupujte nasledovne:



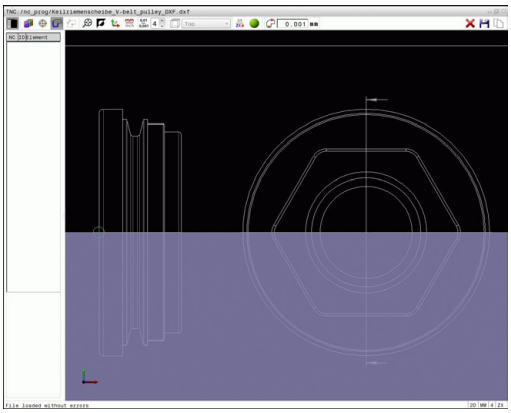
- Okno grafiky je aktívne na výber obrysu
- Zvoliť začiatočný bod: Zvoľte prvok alebo priesečník medzi prvkami (pomocou tlačidla Shift), následne sa zobrazí červená hviezda, ktorá následne slúži ako začiatočný bod
- Výber nasledovného prvku obrysu: myšou prejdite na želaný prvok. TNC zobrazí smer obehu prerušovanou čiarou. Po zvolení prvku TNC znázorní zvolený prvok obrysu modrou farbou. Ak prvky nie je možné spojiť, systém TNC zobrazí zvolený prvok sivou farbou
- Ak sa vo vybranom smere priebehu dajú vybrať aj ďalšie prvky obrysu, systém TNC označí tieto prvky zelenou farbou. V prípade odchýlok sa zvolí prvok, ktorý disponuje najmenšou uhlovou vzdialenosťou. Kliknutím na posledný zelený prvok prevezmete všetky prvky do obrysových programov

S prvým prvkom obrysu zvolíte smer obehu obrysu.

Ak je predlžovaný/skracovaný prvok obrysu priamka, TNC ju predĺži/skráti lineárne. Ak je predlžovaný/skracovaný prvok obrysu kruhový oblúk, TNC ho predĺži/skráti kruhovo.

Vyberte obrys na sústruženie

DXF konverter s možnosťou #50 vám umožní aj výber obrysov na sústruženie. Ak voliteľná možnosť č. 50 nie je odblokovaná, ikona sa zobrazuje v sivej farbe. Pred výberom sústruženého obrysu musíte na os otáčania vložiť vzťažný bod. Po výbere sústruženého obrysu sa obrys uloží pomocou súradníc Z a X. Okrem toho sa všetky hodnoty súradníc X v sústružených obrysoch odošlú na výstup ako hodnoty priemeru, t.z., že rozmery z výkresu sa pre os X zdvojnásobia. Žiadne z prvkov obrysu pod osou otáčania sa nedajú vybrať a zobrazia sa na sivom podklade.



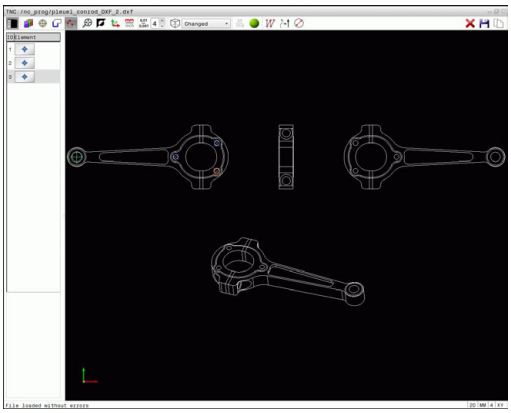
- Zvoľte režim na výber sústruženého obrysu: TNC zobrazí iba prvky, ktoré sa ešte dajú vybrať nad stredom otáčania
- Ľavým tlačidlom na myši vyberte požadované prvky obrysu: systém TNC označí vybrané obrysové prvky modrou farbou a v okne náhľadu zoznamov zobrazí vybrané prvky s použitím symbolu (kruh alebo priamka)

Vyššie popísané ikony majú rovnaké funkcie pri sústružení, ako aj pri obrábaní frézou. Ikony, ktoré nie sú k dispozícii pre sústruženie, sa zobrazujú v sivej farbe.

Zobrazenie otočnej grafiky môžete meniť aj myšou. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

- Posúvanie zobrazeného modelu: držte stlačené stredové tlačidlo alebo koliesko na myši a pohybujte myšou
- Zväčšenie určitého rozsahu: stlačte a držte stlačené ľavé tlačidlo myši a vyberte oblasť. Po pustení ľavého tlačidla myši systém TNC zväčší náhľad
- Rýchle zväčšenie, resp. zmenšenie ľubovoľnej oblasti: otočte kolieskom myši dopredu alebo dozadu
- Návrat na štandardné zobrazenie: dvojité kliknutie pravým tlačidlom myši

Výber a uloženie polôh obrábania



Na výber polôh obrábania musíte použiť dotykovú plôšku (touchpad) na klávesnici TNC alebo myš pripojenú cez USB.

Aby sa vybrané polohy nachádzali v tesnej blízkosti, použite funkciu priblíženia (Zoom).

Prípadne zvoľte základné nastavenie tak, aby systém TNC zobrazoval dráhy nástroja.

Ďalšie informácie: Základné nastavenia, Strana 274

Na voľbu polôh obrábania sú k dispozícii tri možnosti:

- Samostatný výber: želanú polohu obrábania vyberiete jednotlivými kliknutiami myšou.
  Ďalšie informácie: Samostatný výber, Strana 284
- Rýchla voľba polôh vŕtania pomocou oblasti označenej myšou: potiahnutím myšou cez oblasť vyberiete všetky polohy vŕtania, ktoré obsahuje.
  Ďalšie informácie: Rýchla voľba polôh vŕtania pomocou oblasti označenej myšou, Strana 285
- Rýchla voľba polôh vŕtania pomocou ikony: po stlačení ikony systém TNC zobrazí všetky priemery otvorov, ktoré sú k dispozícii.
  Ďalšie informácie: Rýchla voľba polôh vŕtania pomocou ikony, Strana 286

Výber typu súboru

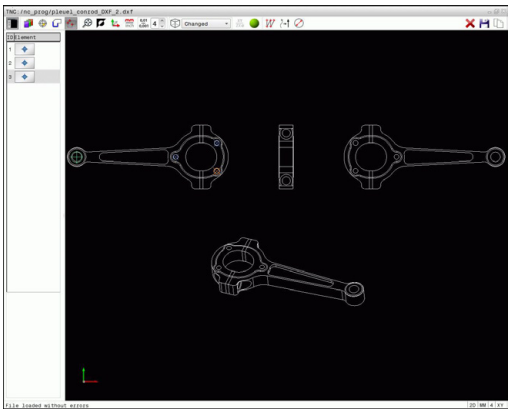
Môžete zvoliť nasledujúce typy súborov:

- Tabuľka bodov (**.PNT**)
- Nekódovaný program (**.H**)

Po uložení polôh obrábania do nekódovaného programu vytvorí systém TNC pre každú polohu obrábania samostatný lineárny blok s vyvolaním cyklu (**L X ... Y ... M99**). Tento program môžete preniesť aj do starých riadiacich systémov TNC a spracovať ho v nich.

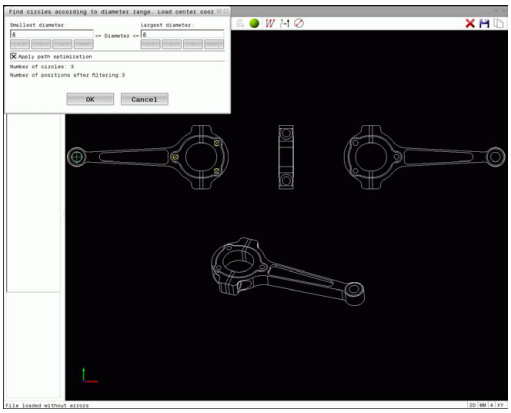
Tabuľky bodov (.PTN) systémov TNC 640 a iTNC 530 nie sú kompatibilné. Prenos do iného systému ovládania a pokus o vykonanie v danom systéme ovládania povedie k problémom a nepredvídateľnej prevádzke.

Samostatný výber



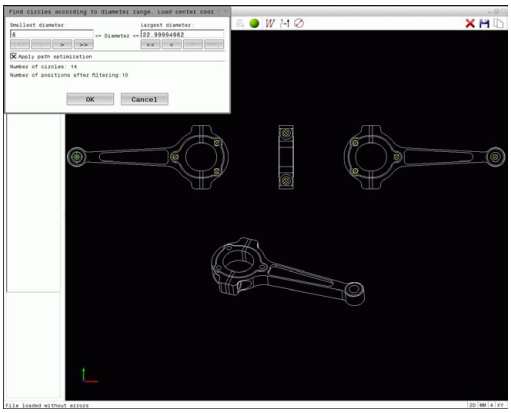
- Aktivovanie režimu na výber polohy obrábania: okno grafiky je aktívne na výber polohy
- Výber polohy obrábania: Myšou prejdite na želaný prvok: TNC znázorní zvolený prvok oranžovou farbou. Ak sa súčasne stlačí tlačidlo Shift, systém TNC zobrazí polohy obrábania voliteľné prostredníctvom hviezdy, ktoré sa nachádzajú na prvku. Keď kliknete na kruh, TNC prevezme stred kruhu priamo ako polohu obrábania. Ak sa súčasne stlačí tlačidlo Shift, systém TNC zobrazí polohy obrábania voliteľné prostredníctvom hviezdy. Systém TNC prevezme zvolenú polohu do okna náhľadu zoznamov (zobrazenie bodového symbolu)
- V prípade potreby môžete zrušiť výber vybraných prvkov opätovným kliknutím na daný prvok v okne grafiky, pričom však musíte súčasne podržať stlačené tlačidlo **CTRL**. Alternatívne zvoľte v okne náhľadu zoznamov prvok a stlačte tlačidlo **DEL**. Kliknutím na ikonu môžete zrušiť výber všetkých vybraných prvkov
- Ak chcete určiť polohu obrábania rozrezaním dvoch prvkov, kliknite ľavým tlačidlom myši na prvý prvok: TNC zobrazí polohy obrábania voliteľné prostredníctvom hviezdy
- Ľavým tlačidlom myši kliknite na druhý prvok (priamka, úplný kruh alebo kruhový oblúk): systém TNC prevezme priesečník prvkov do okna náhľadu zoznamov (zobrazenie bodového symbolu). Ak existujú viaceré priesečníky, systém TNC prevezme ten, ktorý sa nachádza najbližšie pri kurzore myši.
- Vybrané polohy obrábania uložte do schránky systému TNC, aby ste ich následne mohli vložiť ako polohovací blok s vyvolaním cyklu do nekódovaného programu, alebo
- Uložte vybrané polohy obrábania do súboru bodov: systém TNC zobrazí prekrývacie okno, v ktorom môžete vložiť cieľový adresár a ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru DXF. Alternatívne môžete vybrať aj typ súboru
- Potvrďte vstup: TNC uloží obrysový program do vybraného adresára
- Ak chcete vybrať ďalšie obrábacie polohy: Stlačte ikonu na zrušenie označenia vybraných prvkov a vyberte podľa predchádzajúceho popisu

Rýchla voľba polôh vŕtania pomocou oblasti označenej myšou



- Aktivovanie režimu na výber polohy obrábania: okno grafiky je aktívne na výber polohy
- Výber polôh obrábania: Stlačte kláves Shift a ľavým tlačidlom myši označte oblasť. TNC prevezme všetky plné kruhy ako polohu vŕtania, ktoré sa nachádzajú úplne v oblasti: TNC zobrazí prekrývacie okno, ktoré umožňuje filtrovanie otvorov podľa ich veľkosti
- Definujte nastavenia filtra a potvrďte ich tlačidlom **OK**: systém TNC prevezme vybrané polohy do okna náhľadu zoznamov (zobrazenia bodového symbolu).
  Ďalšie informácie: Nastavenia filtra, Strana 287
- V prípade potreby môžete zrušiť výber vybraných prvkov opätovným kliknutím na daný prvok v okne grafiky, pričom však musíte súčasne podržať stlačené tlačidlo **CTRL**. Alternatívne zvoľte v okne náhľadu zoznamov prvok a stlačte tlačidlo **DEL**. Môžete vybrať všetky prvky opätovným označením oblasti, pričom však musíte súčasne podržať stlačené tlačidlo **CTRL**
- Vybrané polohy obrábania uložte do schránky systému TNC, aby ste ich následne mohli vložiť ako polohovací blok s vyvolaním cyklu do nekódovaného programu, alebo
- Uložte vybrané polohy obrábania do súboru bodov: systém TNC zobrazí prekrývacie okno, v ktorom môžete vložiť cieľový adresár a ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru DXF. Alternatívne môžete vybrať aj typ súboru
- Potvrďte vstup: TNC uloží obrysový program do vybraného adresára
- Ak chcete vybrať ďalšie obrábacie polohy: Stlačte ikonu na zrušenie označenia vybraných prvkov a vyberte podľa predchádzajúceho popisu

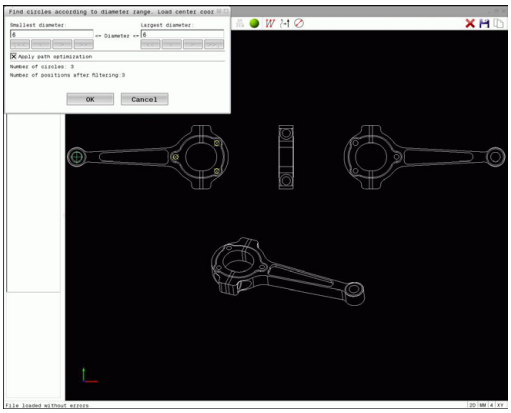
Rýchla voľba polôh vŕtania pomocou ikony

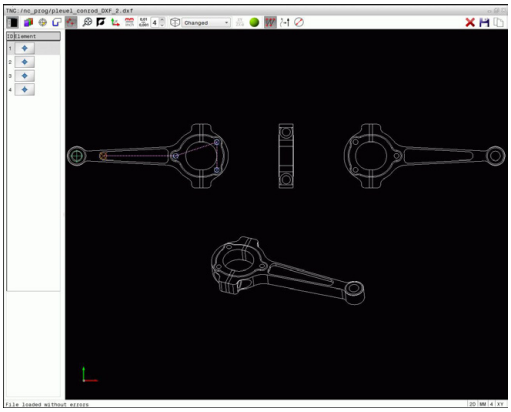


- Aktivovanie režimu na výber polôh obrábania: okno grafiky je aktívne na výber polohy
- Voľba ikony: TNC otvorí prekrývacie okno, ktoré umožňuje filtrovanie otvorov podľa ich veľkosti
- V prípade potreby definujte nastavenia filtra a potvrďte ich tlačidlom **OK**: systém TNC prevezme vybrané polohy do okna náhľadu zoznamov (zobrazenia bodového symbolu). **Ďalšie informácie:** Nastavenia filtra, Strana 287
- V prípade potreby môžete zrušiť výber vybraných prvkov opätovným kliknutím na daný prvok v okne grafiky, pričom však musíte súčasne podržať stlačené tlačidlo **CTRL**. Alternatívne zvoľte v okne náhľadu zoznamov prvok a stlačte tlačidlo **DEL**. Kliknutím na ikonu môžete zrušiť výber všetkých vybraných prvkov
- Vybrané polohy obrábania uložte do schránky systému TNC, aby ste ich následne mohli vložiť ako polohovací blok s vyvolaním cyklu do nekódovaného programu, alebo
- Uložte vybrané polohy obrábania do súboru bodov: systém TNC zobrazí prekrývacie okno, v ktorom môžete vložiť cieľový adresár a ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru CAD. Alternatívne môžete vybrať aj typ súboru
- Potvrďte vstup: TNC uloží obrysový program do vybraného adresára
- Ak chcete vybrať ďalšie obrábacie polohy: Stlačte ikonu na zrušenie označenia vybraných prvkov a vyberte podľa predchádzajúceho popisu

Nastavenia filtra

Po označení polôh vŕtania pomocou rýchlej voľby zobrazí systém TNC prekrývacie okno – v ľavej časti tohto okna sa zobrazí najmenší a v pravej časti najväčší nájdený priemer otvoru. Pomocou tlačidiel pod ukazovateľom priemeru môžete nastaviť priemer tak, aby ste mohli prevziať vami požadované priemery otvorov.





K dispozícii sú nasledujúce tlačidlá:

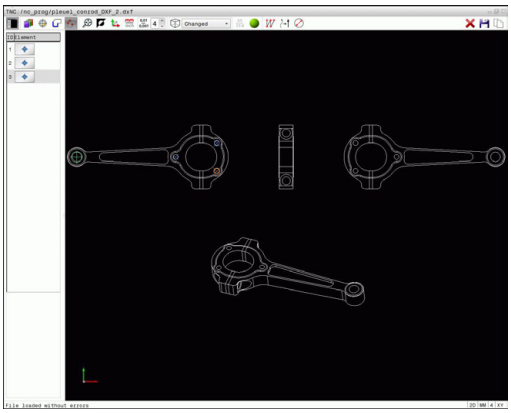
Ikona	Nastavenia filtrov najmenších priemerov
!<<	Zobraziť najmenší nájdený priemer (základné nastavenie)
<	Zobrazenie najbližšieho nájdeného menšieho priemeru
>	Zobrazenie najbližšieho nájdeného väčšieho priemeru
>>	Zobraziť najväčší nájdený priemer TNC nastaví filter pre najmenší priemer na hodnotu, ktorá je nastavená na najväčší priemer

Ikona	Nastavenia filtrov najväčších priemerov
<<	Zobraziť najmenší nájdený priemer TNC nastaví filter pre najväčší priemer na hodnotu, ktorá je nastavená na najmenší priemer
<	Zobrazenie najbližšieho nájdeného menšieho priemeru
>	Zobrazenie najbližšieho nájdeného väčšieho priemeru
>>!	Zobraziť najväčší nájdený priemer (základné nastavenie)

Dráhu nástroja môžete zobraziť pomocou ikony **Zobraziť dráhu nástroja**.

Ďalšie informácie: Základné nastavenia, Strana 274

Informácie o prvku



Systém TNC zobrazuje v okne s informáciami o prvku súradnice polohy obrábania, ktorú ste naposledy vybrali v okne náhľadu zoznamov alebo okne grafiky kliknutím myšou.

Zobrazenie grafiky môžete meniť aj myšou. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

- Otočenie zobrazovaného modelu v trojrozmernom priestore: držte pravé tlačidlo na myši stlačené a pohybujte myšou.
- Posúvanie zobrazeného modelu: držte stlačené stredové tlačidlo alebo koliesko na myši a pohybujte myšou
- Zväčšenie určitého rozsahu: stlačte a držte stlačené ľavé tlačidlo myši a vyberte oblasť. Po pustení ľavého tlačidla myši systém TNC zväčší náhľad
- Rýchle zväčšenie alebo zmenšenie ľubovoľnej oblasti: otočte kolieskom myši dopredu alebo dozadu.
- Návrat na štandardné zobrazenie: stlačte tlačidlo Shift a súčasne dvakrát kliknite pravým tlačidlom myši. Ak iba dvakrát kliknete pravým tlačidlom myši, rotačný uhol zostane zachovaný

8

Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov

8.1 Označenie podprogramov a opakovaní časti programu

Raz naprogramované obrábacie kroky môžete nechať vykonávať opakovane pomocou podprogramov a opakovaní časti programu.

Návestie (label)

Podprogramy a opakovania časti programu začínajú v obrábacom programe značkou **LBL**, čo je skratka pre LABEL (angl. návestie, označenie).

LABEL (návestie) dostanú číslo od 1 do 65535 alebo názov, ktorý im určíte. Každé číslo návestia, resp. každý názov návestia smiete v programe použiť len raz pomocou tlačidla **LABEL SET**. Počet vložených názvov návestí je obmedzený len internou pamäťou.

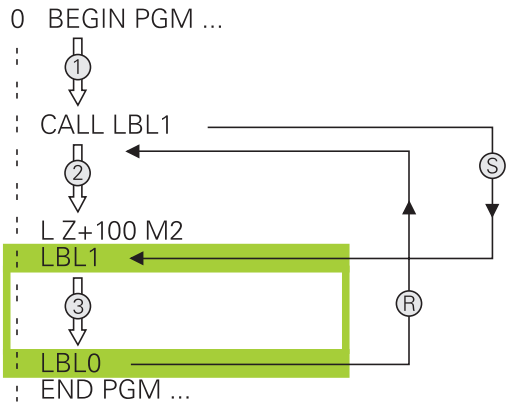
Nepoužívajte číslo návestia, resp. názov návestia viackrát!

Label 0 (**LBL 0**) označuje koniec podprogramu a smie sa preto použiť ľubovoľný počet krát.

8.2 Podprogramy

Spôsob vykonávania

1 TNC vykoná obrábací program až po vyvolanie podprogramu **CALL LBL**
2 Od tohto miesta spracováva TNC vyvolaný podprogram až po koniec podprogramu**LBL 0**
3 Následne pokračuje TNC vo vykonávaní obrábacieho programu blokom, ktorý nasleduje za vyvolaním podprogramu **CALL LBL**



Upozornenia pre programovanie

- Hlavný program môže obsahovať ľubovoľné množstvo podprogramov
- Podprogramy môžete vyvolávať ľubovoľne často v ľubovoľnom poradí
- Podprogram nesmie vyvolávať sám seba
- Podprogramy programujte za blokom s M2, resp. M30
- Ak sa podprogramy nachádzajú v obrábacom programe pred blokom s M2 alebo M30, vykonajú sa minimálne raz aj bez vyvolania

Programovanie podprogramu

LBL SET

- Označte začiatok: stlačte tlačidlo **LBL SET**
- Vložte číslo podprogramu. Ak chcete použiť názov návestia: stlačte softvérové tlačidlo **LBL-NÁZOV** na prechod do vloženia textu
- Vloženie obsahu
- Označte koniec: stlačte tlačidlo **LBL SET** a vložte číslo návestia **0**

Vyvolanie podprogramu

LBL CALL

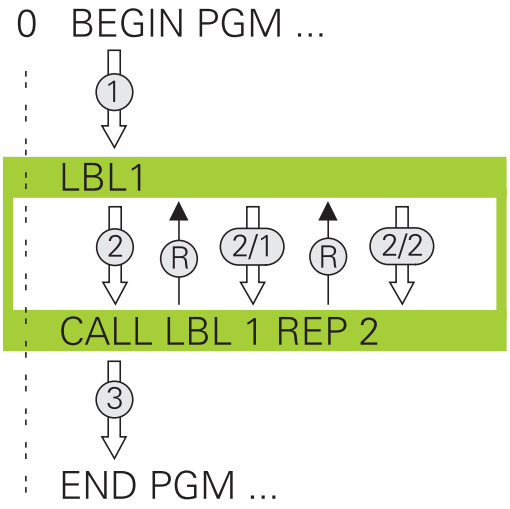
- Vyvolanie podprogramu: stlačte kláves **LBL CALL**
- Vložte číslo vyvolávaného podprogramu. Ak chcete použiť názov NÁVESTIA: stlačte softvérové tlačidlo **LBL-NAME** na prechod do vloženia textu.
- Ak chcete vložiť ako cieľovú adresu číslo parametra reťazca: stlačte softvérové tlačidlo QS, systém TNC prejde následne na názov návestia, ktorý je uvedený v definovanom parametri reťazca
- Opakovania **REP** preskočte stlačením tlačidla **NO ENT**. Opakovania **REP** sa používajú len pri opakovaniach častí programu

CALL LBL 0 nie je povolené, pretože zodpovedá vyvolaniu konca podprogramu.

8.3 Opakovania časti programu

Návestie

Opakovania častí programu začínajú značkou **LBL**. Opakovanie časti programu je ukončené značkou **CALL LBL n REPn**.



Spôsob vykonávania

1 TNC vykoná obrábací program až po koniec časti programu (**CALL LBL n REPn**)
2 Následne zopakuje systém TNC časť programu medzi vyvolaným NÁVESTÍM a vyvolaním návestia **CALL LBL n REPn** toľkokrát, koľko ste uviedli v rámci parametra **REP**
3 Potom pokračuje TNC v obrábacom programe

Upozornenia pre programovanie

- Časť programu môžete opakovať až 65 534-krát po sebe
- Časti programu vykoná TNC v porovnaní s naprogramovaným počtom opakovaní vždy o jedenkrát navyše, pretože prvé opakovanie začína po prvom obrábaní.

Programovanie opakovania časti programu

LBL SET

- Označte začiatok: stlačte tlačidlo **LBL SET** a vložte číslo návestia LABEL pre časť programu, ktorá sa má opakovať. Ak chcete použiť názov návestia: stlačte softvérové tlačidlo **LBL-NÁZOV** na prechod do vloženia textu
- Vložte časť programu

Vyvolanie opakovania časti programu

LBL CALL

- Vyvolanie časti programu: stlačte tlačidlo **LBL CALL**
- Zadajte číslo časti programu, ktorá sa má opakovať. Ak chcete použiť názov návestia LABEL: stlačte softvérové tlačidlo **LBL-NAME** na prechod do zadávania textu
- Zadajte počet opakovaní **REP** a potvrďte tlačidlom **ENT**

8.4 Ľubovoľný program ako podprogram

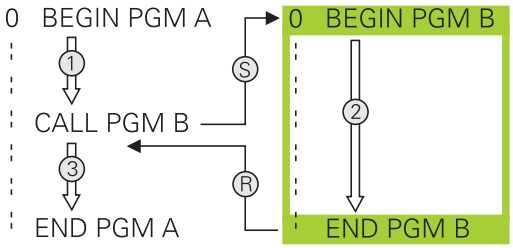
Prehľad softvérových tlačidiel

Keď stlačíte tlačidlo **PGM CALL**, TNC zobrazí nasledovné softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
PROGRAM VYVOLAŤ	Vyvolať program prostredníctvom **PGM CALL**
NULOVÝ BOD TABUĽKA VYBRAŤ	Zvoliť tabuľku nulových bodov prostredníctvom **SEL TABLE**
BODY TABUĽKA VYBRAŤ	Zvoliť tabuľku bodov prostredníctvom **SEL PATTERN**
ZVOLIŤ OBRYS	Zvoliť obrysový program prostredníctvom **SEL CONTOUR**
ZVOLIŤ PROGRAM	Zvoliť program prostredníctvom **SEL PGM**
ZVOLENÝ PROGRAM VYVOLAŤ	Vyvolať naposledny zvolený súbor prostredníctvom **CALL SELECTED PGM**

Spôsob vykonávania

1 TNC vykonáva obrábací program, až pokiaľ funkciou **CALL PGM** nevyvoláte iný obrábací program
2 Následne vykoná TNC vyvolaný obrábací program až po jeho koniec
3 TNC potom pokračuje znovu vo vykonávaní volajúceho obrábacieho programu od bloku, ktorý nasleduje za vyvolaním programu



> Ak chcete naprogramovať variabilné vyvolania programov v spojení s parametrami reťazcov, použite funkciu **SEL PGM**.

Upozornenia pre programovanie

- Na vyvolanie ľubovoľného obrábacieho programu nepotrebuje TNC žiadne návestia
- Vyvolaný program nesmie obsahovať žiadnu z prídavných funkcií **M2** alebo **M30**. Ak ste vo vyvolanom obrábacom programe definovali podprogramy pomocou návestí, musíte funkcie M2, resp. M30 používať prostredníctvom funkcie skoku **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99**, aby ste zaistili nútené preskočenie tejto časti programu
- Vyvolaný obrábací program nesmie obsahovať vyvolanie **CALL PGM** do vyvolávajúceho programu (nekonečná slučka)

Vyvolanie ľubovoľného programu ako podprogramu

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Transformácie súradníc, ktoré nadefinujete vo vyvolanom programe a ktoré cielene nezrušíte, zostanú aktívne aj pre volajúci program.

Ak vložíte len názov programu, musí sa vyvolávaný program nachádzať v rovnakom adresári ako volajúci program.

Ak sa vyvolávaný program nenachádza v rovnakom adresári ako volajúci program, vložte úplnú cestu, napr. **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H**

Ak chcete vyvolať program DIN/ISO, vložte za názvom programu typ súboru .I.

Ľubovoľný program môžete tiež vyvolať pomocou cyklu **12 PGM CALL**.

Parametre Q pôsobia pri **PGM CALL** zásadne globálne. Upozorňujeme preto, že zmeny v parametroch Q vo vyvolanom programe sa prejavia aj vo vyvolávajúcom programe.

Vyvolanie prostredníctvom PGM CALL

Pomocou funkcie **PGM CALL** vyvoláte ľubovolný program ako podprogram. Ovládanie spracúva vyvolaný program od miesta, na ktorom ste vyvolali program.

PGM CALL

- Výber funkcií na vyvolanie programu: stlačte tlačidlo **PGM CALL**

PROGRAM VYVOLAŤ

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYVOLAŤ PROGRAM**: TNC spustí dialóg na definovanie volaného programu. Názov cesty zadajte pomocou klávesnice na obrazovke alebo

VYBRAŤ SÚBOR

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**: systém TNC zobrazí okno výberu, v ktorom môžete vybrať program na vyvolanie, potvrďte tlačidlom **ENT**

Vyvolanie prostredníctvom SEL PGM a CALL SELECTED PGM

Pomocou funkcie **SEL PGM** zvolíte ľubovolný program ako podprogram a vyvoláte ho na inom mieste v programe. Ovládanie spracúva vyvolaný program od miesta, na ktorom ste vyvolali program prostredníctvom **CALL SELECTED PGM**.

Funkcia **SEL PGM** je povolená aj s parametrami reťazca, takže je umožnené variabilné ovládanie vyvolaní programu.

Program zvolíte nasledovne:

PGM CALL

- Výber funkcií na vyvolanie programu: stlačte tlačidlo **PGM CALL**

ZVOLIŤ PROGRAM

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ PROGRAM**: systém TNC spustí dialóg na definovanie programu, ktorý sa má vyvolať.

VYBRAŤ SÚBOR

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**: systém TNC zobrazí okno výberu, v ktorom môžete vybrať program na vyvolanie, potvrďte tlačidlom **ENT**

Program vyvoláte nasledovne:

PGM CALL

- Výber funkcií na vyvolanie programu: stlačte tlačidlo **PGM CALL**

ZVOLENÝ PROGRAM VYVOLAŤ

- Stlačte softvérové tlačidlo **VYVOLAŤ VYBRANÝ PROGRAM**: systém TNC vyvolá prostredníctvom funkcie **CALL SELECTED PGM** naposledy zvolený program

8.5 Vnárania

Druhy vnorení

- Vyvolania podprogramov v podprogramoch
- Opakovanie časti programu v opakovanej časti programu
- Vyvolania podprogramov v opakovaniach častí programov
- Opakovania častí programov v podprogramoch

Hĺbka vnorenia

Hĺbka vnorenia (tiež vkladania) definuje, koľko ďalších podprogramov alebo opakovaní častí programu smú podprogramy alebo opakované časti programu obsahovať.

- Maximálna hĺbka vnorenia pre podprogramy: 19
- Maximálna hĺbka vnorenia na vyvolanie hlavného programu: 19, pričom **CYCL CALL** má účinok ako vyvolanie hlavného programu
- Opakovania častí programov môžete vnárať bez obmedzení

Podprogram v podprograme

Príklady blokov NC

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL „UP1“	Vyvolanie podprogramu pri LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Posledný programový blok hlavného programu s M2
36 LBL „UP1“	Začiatok podprogramu UP1
...	
39 CALL LBL 2	Vyvolanie podprogramu pri LBL2
...	
45 LBL 0	Koniec podprogramu 1
46 LBL 2	Začiatok podprogramu 2
...	
62 LBL 0	Koniec podprogramu 2
63 END PGM UPGMS MM	

Vykonanie programu

1 Hlavný program UPGMS sa vykoná až po blok 17
2 Podprogram UP1 sa vykoná až po blok 39
3 Vyvolá sa podprogram 2 a vykoná sa až po blok 62. Koniec podprogramu 2 a návrat do podprogramu, z ktorého bol vyvolaný
4 Podprogram UP1 sa vykoná od bloku 40 až po blok 45. Koniec podprogramu UP1 a návrat do hlavného programu UPGMS
5 Hlavný program UPGMS sa vykoná od bloku 18 až po blok 35. Návrat do bloku 1 a koniec programu

Opakovať opakovania časti programu

Príklady blokov NC

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Začiatok opakovania časti programu 1
...	
20 LBL 2	Začiatok opakovania časti programu 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Vyvolanie časti programu s 2 opakovaniami
...	
35 CALL LBL 1 REP 1	Časť programu medzi týmto blokom a LBL 1
...	(blok 15) sa opakuje 1-krát
50 END PGM REPS MM	

Vykonanie programu

1 Hlavný program REPS sa vykoná až po blok 27
2 Časť programu medzi blokom 27 a blokom 20 sa zopakuje 2-krát
3 Hlavný program REPS sa vykoná od bloku 28 až po blok 35
4 Časť programu medzi blokom 35 a blokom 15 sa zopakuje 1-krát (obsahuje opakovanie časti programu medzi blokom 20 a blokom 27)
5 Hlavný program REPS sa vykoná od bloku 36 až po blok 50. Návrat do bloku 1 a koniec programu

Opakovanie podprogramu

Príklady blokov NC

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Začiatok opakovania časti programu 1
11 CALL LBL 2	Vyvolanie podprogramu
12 CALL LBL 1 REP 2	Vyvolanie časti programu s 2 opakovaniami
...	
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Posledný blok hlavného programu s M2
20 LBL 2	Začiatok podprogramu
...	
28 LBL 0	Koniec podprogramu
29 END PGM UPGREP MM	

Vykonanie programu

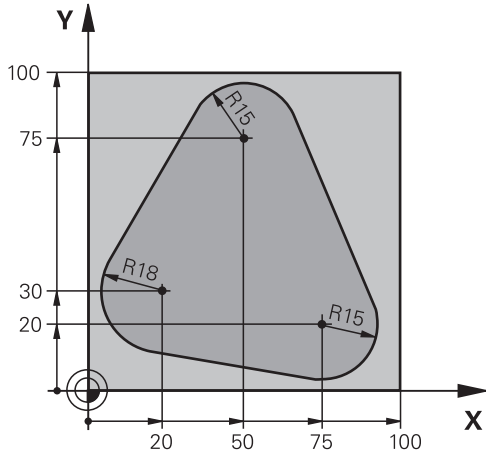
1 Hlavný program UPGREP sa vykoná až po blok 11
2 Vyvolá sa podprogram 2 a vykoná sa
3 Časť programu medzi blokom 12 a blokom 10 sa opakuje 2-krát:
Podprogram 2 sa zopakuje 2-krát
4 Hlavný program UPGREP sa vykoná od bloku 13 až po blok 19.
Návrat do bloku 1 a koniec programu

8.6 Príklady programovania

Príklad: Frézovanie obrysu v niekoľkých prísuvoch

Priebeh programu:

- Predpolohovanie nástroja na hornú hranu obrobku
- Prírastkové vloženie prísuvu
- Frézovanie obrysu
- Opakovanie prísuvu a frézovania obrysu

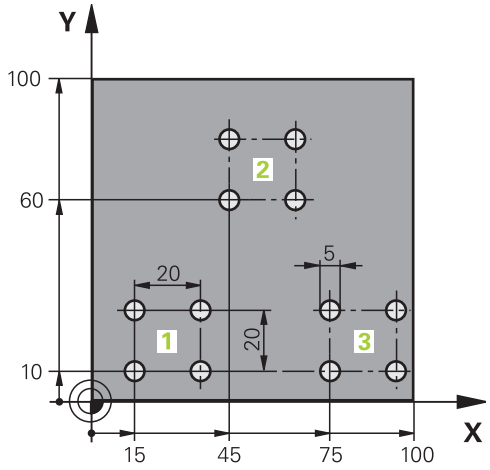


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Predpolohovanie v rovine obrábania
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Predpolohovanie na hornú hranu obrobku
7 LBL 1	Značka na opakovanie časti programu
8 L IZ-4 R0 FMAX	Prírastkový prísuv do hĺbky (vo voľnom priestore)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Nábeh na obrys
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Obrys
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Opustenie obrysu
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Odsunutie
19 CALL LBL 1 REP 4	Návrat na LBL 1; celkom štyrikrát
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
21 END PGM PGMWDH MM	

Príklad: Skupiny dier

Priebeh programu:

- Nábeh na skupinu dier v hlavnom programe
- Vyvolanie skupiny dier (podprogram 1) v hlavnom programe
- Skupina dier sa naprogramuje v podprograme 1 len raz



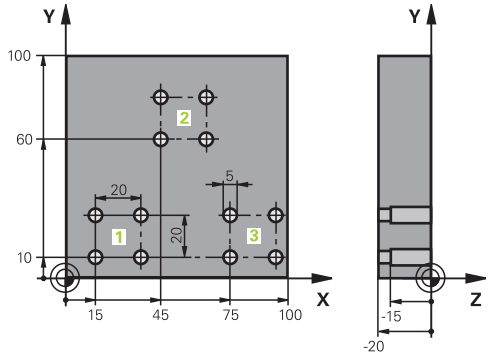
0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 200 VŔTAŤ	Definícia cyklu vŕtania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-10 ;HLBKA	
Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q202=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q211=0.25 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q395=0 ;HLBKA REFERENCIE	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Nábeh na bod štartu skupiny dier 1
7 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Nábeh na bod štartu skupiny dier 2
9 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Nábeh na bod štartu skupiny dier 3
11 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Koniec hlavného programu
13 LBL 1	Začiatok podprogramu 1: skupina dier
14 CYCL CALL	Diera 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 4, vyvolanie cyklu
18 LBL 0	Koniec podprogramu 1

```
19 END PGM UP1 MM
```

Príklad: Skupina dier niekoľkými nástrojmi

Priebeh programu:

- Naprogramovanie obrábacích cyklov v hlavnom programe
- Vyvolanie kompletného vŕtacieho plánu (podprogram 1) v hlavnom programe
- Nábeh na skupinu dier (podprogram 2) v podprograme 1
- Skupina dier sa naprogramuje v podprograme 2 len raz



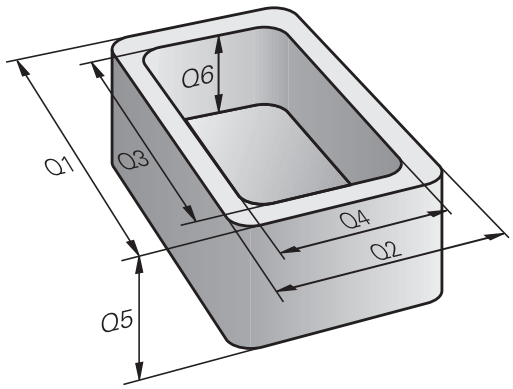
0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolanie nástroja – strediaci vrták
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 200 VŔTAŤ	Definícia cyklu centrovania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-3 ;HLBKA	
Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL..	
Q202=3 ;HLBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q211=0.25 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q395=0 ;HLBKA REFERENCIE	
6 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
7 L Z+250 R0 FMAX	
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Vyvolanie nástroja – vrták
9 FN 0: Q201 = -25	Nová hĺbka pre vŕtanie
10 FN 0: Q202 = +5	Nový prísuv pre vŕtanie
11 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 TOOL CALL 3 Z S500	Vyvolanie nástroja – výstružník

14 CYCL DEF 201 VYSUSTRUZ.	Definícia cyklu vystruhovania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-15 ;HLBKA	
Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL..	
Q211=0.5 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q208=400 ;POSUV SPAT	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
15 CALL LBL 1	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Koniec hlavného programu
17 LBL 1	Začiatok podprogramu 1: kompletný vŕtací plán
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Nábeh na bod štartu skupiny dier 1
19 CALL LBL 2	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Nábeh na bod štartu skupiny dier 2
21 CALL LBL 2	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Nábeh na bod štartu skupiny dier 3
23 CALL LBL 2	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
24 LBL 0	Koniec podprogramu 1
25 LBL 2	Začiatok podprogramu 2: skupina dier
26 CYCL CALL	Vŕtanie 1 aktívnym obrábacím cyklom
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Nábeh na dieru 4, vyvolanie cyklu
30 LBL 0	Koniec podprogramu 2
31 END PGM UP2 MM	

9

Programovanie: Parametre Q

9.1 Princíp a prehľad funkcií



Pomocou parametrov Q môžete jedným programom NC definovať celé skupiny dielov – postačí, ak namiesto konštantných číselných hodnôt naprogramujete variabilné parametre Q.

Parametre Q môžete použiť napríklad pre:

- hodnoty súradníc,
- posuvy,
- otáčky,
- Údaje cyklu

Pomocou parametrov Q môžete tiež:

- naprogramovať obrysy, ktoré sú určené matematickými funkciami
- vytvoriť závislosť medzi obrábacími krokmi a logickými podmienkami
- variabilne prispôsobovať programy FK

Parametre Q pozostávajú vždy z písmen a číslic. Písmená určujú druh parametra Q, číslice určujú rozsah parametra Q.

Podrobné informácie nájdete v nasledujúcej tabuľke:

Druh parametra Q	Rozsah parametra Q	Význam
Q parameter:		**Parametre pôsobia na všetky programy NC v pamäti systému TNC**
	0 – 99	Parametre pre **používateľa**, keď nedochádza k žiadnym prelínaniam s cyklami SL HEIDENHAIN
	100 - 199	Parametre pre špeciálne funkcie systému TNC, ktoré sú čítané programami NC používateľa alebo cyklami
	200 - 1199	Parametre, ktoré sa prednostne používajú pre cykly HEIDENHAIN
	1200 - 1399	Parametre, ktoré sa prednostne používajú pri cykloch výrobcu, keď sa hodnoty odosielajú späť do programu používateľa
	1400 – 1599	Parametre, ktoré sa prednostne používajú pre vstupné parametre cyklov výrobcu
	1600 - 1999	Parametre pre **používateľa**
Parametre **QL**:		**Parametre pôsobia iba lokálne v rámci programu NC**
	0 - 499	Parametre pre **používateľa**
Parametre **QR**:		**Parametre pôsobia trvalo (remanentne) na všetky programy NC v pamäti systému TNC, aj po prerušení napájania**
	0 - 499	Parametre pre **používateľa**

Okrem toho máte k dispozícii parametre **QS** (**S** je skratka pre String = reťazec), pomocou ktorých sa v systéme TNC dajú spracovať aj texty.

Druh parametra Q	Rozsah parametra Q	Význam
Parametre **QS**:		**Parametre pôsobia na všetky programy NC v pamäti systému TNC**
	0 – 99	Parametre pre **používateľa**, ak nedochádza k žiadnym prelínaniam s cyklami SL HEIDENHAIN
	100 - 199	Parametre pre špeciálne funkcie systému TNC, ktoré sú čítané programami NC používateľa alebo cyklami
	200 - 1199	Parametre, ktoré sa prednostne používajú pre cykly HEIDENHAIN
	1200 - 1399	Parametre, ktoré sa prednostne používajú pri cykloch výrobcu, keď sa hodnoty odosielajú späť do programu používateľa
	1400 - 1599	Parametre, ktoré sa prednostne používajú pre vstupné parametre cyklov výrobcu
	1600 - 1999	Parametre pre **používateľa**

Najväčšiu možnú bezpečnosť pre vaše aplikácie dosiahnete, ak budete v rámci programu NC používať výlučne oblasti parametrov Q odporúčané pre používateľa.

Majte pritom na pamäti, že spoločnosť HEIDENHAIN odporúča použitie rozsahov parametrov Q, nedokáže ich však zaručiť.

Funkcie výrobcu stroja alebo tretej strany sa však aj napriek tomu môžu prelínať s programom NC používateľa! Preto dodržiavajte príručku k stroju a dokumentáciu tretích strán.

Pokyny na programovanie

Parametre Q a číselné hodnoty môžete zadávať do programu NC zmiešane.

K parametrom Q môžete priradiť číselné hodnoty v rozsahu -999 999 999 až +999 999 999. Vstupný rozsah je obmedzený na max. 16 znakov, z toho je až 9 miest pred desatinnou čiarkou. Ovládanie dokáže interne vypočítať číselné hodnoty až do výšky 10^{10}.

K **PARAMETROM QS** môžete priradiť maximálne 255 znakov.

Stav parametrov Q môžete vynulovať na hodnotu **NEDEFINOVANÉ**. V prípade naprogramovania polohy s použitím nedefinovaného parametra Q bude ovládanie tento pohyb ignorovať.

Systém TNC priradí k niektorým parametrom Q a QS automaticky vždy rovnaké údaje, napr. k parametru **Q108** aktuálny polomer nástroja.

Ďalšie informácie: Vopred obsadené parametre Q, Strana 369

TNC interne uloží číselné hodnoty v binárnom číselnom formáte (norma IEEE 754). Kvôli použitiu tohto normalizovaného formátu sa niektoré desatinné čísla nedajú binárne zobraziť so 100 % presnosťou (chyba pri zaokrúhľovaní). Nezabúdajte na túto skutočnosť najmä pri používaní obsahov vypočítaných Q parametrov pri skokových príkazoch alebo polohovaniach.

Vyvolanie funkcií parametrov Q

Počas zadávania obrábacieho programu stlačte tlačidlo **Q** (v poli na zadávanie číselných vstupov a výber osi pod tlačidlom **+/-**). TNC potom zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Skupina funkcií	Strana
ZÁKL. FUNK.	Základné matematické funkcie	315
TRIGON. FUNK.	Uhlové funkcie	318
VÝPO- ČET KRUHU	Funkcia na výpočet kruhu	319
SKOKY	Rozhodovanie keď/potom, skoky	320
ŠPEC. FUNK.	Iné funkcie	324
VZOREC	Priame vkladanie vzorcov	354
OBRYS. VZOREC	Funkcia na obrábanie zložitých obrysov	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov

Po definovaní alebo priradení parametra Q zobrazí systém TNC softvérové tlačidlá Q, QL a QR. Týmito softvérovými tlačidlami vyberiete najskôr požadovaný typ parametra a následne zadáte číslo parametra.

Ak ste pripojili USB klávesnicu, stlačením tlačidla **Q** môžete priamo otvoriť dialóg na zadanie vzorca.

9.2 Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt

Použitie

Pomocou parametrickej funkcie Q **FN 0: PRIRADENIE** môžete priradiť k parametrom Q číselné hodnoty. Potom použite v obrábacom programe namiesto číselnej hodnoty parameter Q.

Príklady blokov NC

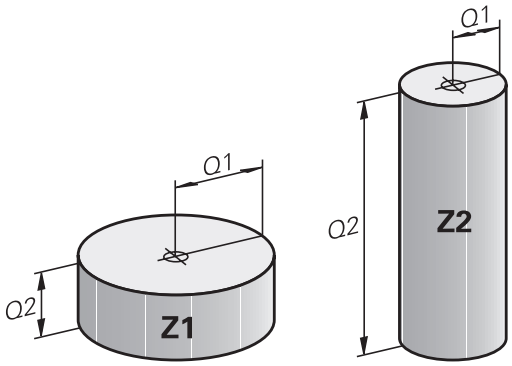
15 FN O: Q10=25	Priradenie
...	Q10 získa hodnotu 25
25 L X +Q10	Zodpovedá L X +25

Pre skupiny dielov naprogramujte napr. charakteristické rozmery obrobku ako parametre Q.

Na obrábanie jednotlivých dielov potom priradíte ku každému z týchto parametrov príslušnú číselnú hodnotu.

Príklad: valec pomocou parametrov Q

Polomer valca:	R = Q1
Výška valca:	H = Q2
Valec Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Valec Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50



9.3 Popis obrysov základnými matematickými funkciami

Použitie

Pomocou parametrov Q môžete v obrábacom programe naprogramovať základné matematické funkcie:

- Výber funkcie parametra Q: stlačte tlačidlo **Q** (v poli pre číselné vstupy, vpravo). Na lište softvérových tlačidiel sa zobrazia funkcie parametrov Q
- Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKLADNÉ FUNKCIE**. TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Prehľad

Softvérové tlačidlo	Funkcia
FN0 X = Y	**FN 0**: PRIRADENIE napr. **FN 0: Q5 = +60** Priame priradenie hodnoty
FN1 X + Y	**FN 1**: SÚČET napr. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Vytvorenie súčtu z dvoch hodnôt a priradenie
FN2 X - Y	**FN 2**: ODČÍTANIE napr. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Vytvorenie rozdielu z dvoch hodnôt a priradenie
FN3 X * Y	**FN 3**: NÁSOBENIE napr. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Vytvorenie súčinu z dvoch hodnôt a priradenie
FN4 X / Y	**FN 4**: DELENIE napr. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Vytvorenie podielu z dvoch hodnôt a priradenie **Zakázané:** delenie 0!
FN5 ODMOC.	**FN 5**: ODMOCNINA napr. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Vytvorenie odmocniny čísla a priradenie **Zakázané:** odmocnina zo zápornej hodnoty!

Vpravo od znaku „=“ môžete vložiť:

- dve čísla,
- dva parametre Q,
- jedno číslo a jeden parameter Q.

K parametrom Q a číselným hodnotám v rovniciach môžete pridať znamienko.

Naprogramovanie základných aritmetických operácií

Príklad 1

Q

- Výber funkcie parametra Q: stlačte tlačidlo **Q**

ZÁKL. FUNK.

- Vyberte základné matematické funkcie: stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKLADNÉ FUNKCIE**

FN0 X = Y

- Výber funkcie parametra Q PRIRADENIE: stlačte softvérové tlačidlo **FN0 X = Y**

Č. PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?

ENT

- Zadajte **12** (číslo parametra Q) a potvrďte tlačidlom **ENT**

1. HODNOTA ALEBO PARAMETER?

ENT

- Zadajte **10**: k parametru Q5 priraďte číselnú hodnotu 10 a potvrďte tlačidlom **ENT**.

Bloky NC v systéme TNC

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

Príklad 2

Q

- Výber funkcie parametra Q: stlačte tlačidlo **Q**

ZÁKL. FUNK.

- Vyberte základné matematické funkcie: stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKLADNÉ FUNKCIE**

FN3 X * Y

- Výber funkcie parametrov Q NÁSOBENIE: stlačte softvérové tlačidlo **FN3 X * Y**

Č. PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?

ENT

- Zadajte **12** (číslo parametra Q) a potvrďte tlačidlom **ENT**

1. HODNOTA ALEBO PARAMETER?

ENT

- Zadajte **Q5** ako prvú hodnotu a vstup potvrďte tlačidlom **ENT**

2. HODNOTA ALEBO PARAMETER?

ENT

- Zadajte **7** ako druhú hodnotu a potvrďte tlačidlom **ENT**

Príklad 3: vynulovanie parametrov Q

Q

- Výber funkcie parametra Q: stlačte tlačidlo **Q**

ZÁKL. FUNK.

- Vyberte základné matematické funkcie: stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKLADNÉ FUNKCIE**

FN0 X = Y

- Výber funkcie parametra Q PRIRADENIE: Stlačte softvérové tlačidlo **FN0 X = Y**

Č. PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?

ENT

- Zadajte **12** (číslo parametra Q) a potvrďte tlačidlom **ENT**

1. HODNOTA ALEBO PARAMETER?

SET UNDEFINED

- Stlačte tlačidlo **SET UNDEFINED** (Nastaviť ako nedefinované)

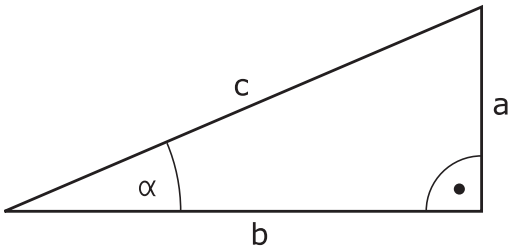
Bloky NC v systéme TNC

```
16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED
    (NASTAVIŤ AKO NEDEFINOVANÉ)
```

9.4 Trigonometrické funkcie

Definície

Sínus: sin α = a/c
Kosínus: cos α = b/c
Tangens: tan α = a/b = sin α/cos α



Pritom je

- c strana protiľahlá pravému uhlu (prepona)
- a strana protiľahlá uhlu α
- b tretia strana (odvesna)

Z tangenty môže TNC zistiť uhol:
α = arctan (a/b) = arctan (sin α/cos α)

Príklad:
a = 25 mm
b = 50 mm
α = arctan (a/b) = arctan 0,5 = 26,57°
Okrem toho platí:
a2 + b2 = c2 (kde a2 = a x a)
$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programovanie uhlových funkcií

Uhlové funkcie sa zobrazia po stlačení pomocného tlačidla **TRIGON. FUNK.** TNC zobrazí softvérové tlačidlá v nasledujúcej tabuľke.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
FN6 SIN(X)	**FN 6**: SÍNUS napr. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Určenie sínusu uhla v stupňoch (°) a priradenie
D7 COS(X)	**FN 7**: KOSÍNUS napr. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Určenie kosínusu uhla v stupňoch (°) a priradenie
FN8 X LEN Y	**FN 8**: ODMOCNINA ZO SÚČTU DRUHÝCH MOCNÍN napr. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Vytvorenie dĺžky z dvoch hodnôt a priradenie
FN13 X ANG Y	**FN 13**: UHOL napr. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Určenie uhla pomocou arctan z protiľahlej odvesny a priľahlej odvesny alebo sínusu a kosínusu uhla (0 < uhol < 360°) a priradenie

9.5 Výpočty kruhu

Použitie

Pomocou funkcií na výpočet kruhu môžete z troch alebo štyroch bodov na kruhu (kružnici) nechať TNC vypočítať stred a polomer kruhu. Výpočet kruhu zo štyroch bodov je presnejší.

Použitie: Tieto funkcie môžete použiť, napr. vtedy, ak chcete pomocou programovateľnej snímacej funkcie určiť polohu a veľkosť diery alebo rozstupovej kružnice.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
FN23 KRUH Z 3 BODOV	FN 23: Určiť ÚDAJE KRUHU z troch bodov kruhu napr. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**

Dvojice súradníc troch bodov kruhu musia byť uložené v parametri Q30 a v nasledujúcich piatich parametroch – tu teda až do Q35.

TNC potom uloží stred kruhu na hlavnej osi (X pri osi vretena Z) do parametra Q20, stred kruhu na vedľajšej osi (Y pri osi vretena Z) do parametra Q21 a polomer kruhu do parametra Q22.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
FN24 KRUH Z 4 BODOV	FN 24: Určiť ÚDAJE KRUHU zo štyroch bodov kruhu napr. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**

Dvojice súradníc štyroch bodov kruhu musia byť uložené v parametri Q30 a v nasledujúcich siedmich parametroch – tu teda až do Q37.

TNC potom uloží stred kruhu na hlavnej osi (X pri osi vretena Z) do parametra Q20, stred kruhu na vedľajšej osi (Y pri osi vretena Z) do parametra Q21 a polomer kruhu do parametra Q22.

Upozorňujeme, že funkcie**FN 23** a **FN 24** automaticky prepisujú okrem výsledných parametrov aj dva nasledujúce parametre.

9.6 Rozhodnutia ak/potom s parametrami Q

Použitie

Pri rozhodovaní keď/potom (implikácia) porovnáva systém TNC jeden parameter Q s iným parametrom Q alebo s číselnou hodnotou. Ak je podmienka splnená, systém TNC pokračuje v obrábacom programe na návestí, ktoré je naprogramované za danou podmienkou.

Ďalšie informácie: Označenie podprogramov a opakovaní časti programu, Strana 290

Ak podmienka nie je splnená, vykoná TNC nasledujúci blok.

Ak chcete vyvolať iný program ako podprogram, naprogramujte za návestím vyvolanie programu prostredníctvom funkcie **PGM CALL**.

Nepodmienené skoky

Nepodmienené skoky sú skoky, ktorých podmienka je splnená vždy (= nepodmienene), napr.

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Použité skratky a pojmy

IF	(angl.):	Ak
EQU	(angl. equal):	Rovná sa
NE	(angl. not equal):	Nerovná sa
GT	(angl. greater than):	Väčšia ako
LT	(angl. less than):	Menšia ako
GOTO	(angl. go to):	Prejsť na
UNDEFINED	(angl. undefined):	Nedefinované
DEFINED	(angl. defined):	Definované

Programovanie rozhodovania keď/potom

Rozhodovania keď/potom sa zobrazia po stlačení softvérového tlačidla **SKOKY**. TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

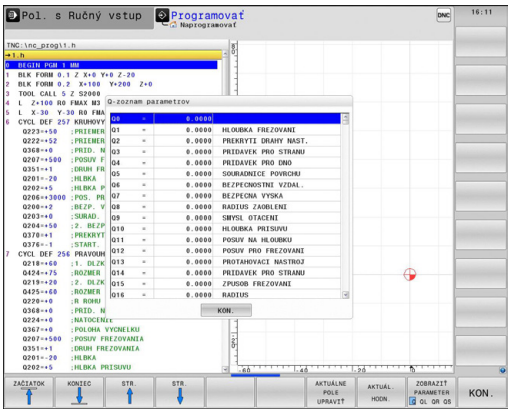
Softvérové tlačidlo	Funkcia
FN9 IF X EQ Y GOTO EQU	**FN 9**: AK SA ROVNÁ, SKOK napr. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Ak sú obe hodnoty alebo parametre rovné, skok na uvedené návestie
FN9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	**FN 9**: AK NIE JE DEFINOVANÉ, SKOK napr. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Ak sú uvedené parametre nedefinované, potom skok na uvedené návestie
FN9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	**FN 9**: AK JE DEFINOVANÉ, SKOK napr. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Ak sú uvedené parametre definované, potom skok na uvedené návestie
FN10 IF X NE Y GOTO	**FN 10**: AK SA NEROVNÁ, SKOK napr. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Ak nie sú obe hodnoty alebo parametre rovné, skok na uvedené návestie
FN11 IF X GT Y GOTO	**FN 11**: AK JE VYŠŠIA, SKOK napr. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5** Ak je prvá hodnota alebo parameter vyššia ako druhá hodnota alebo parameter, skok na uvedené návestie
FN12 IF X LT Y GOTO	**FN 12**: AK JE NIŽŠIA, SKOK napr. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Ak je prvá hodnota alebo parameter nižšia ako druhá hodnota alebo parameter, skok na uvedené návestie

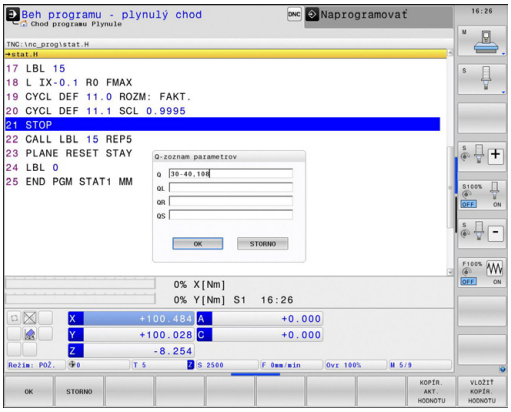
9.7 Kontrola a zmena parametrov Q

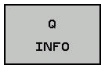
Postup

Parametre Q môžete kontrolovať a aj meniť vo všetkých prevádzkových režimoch.

- V prípade potreby zrušte vykonávanie programu (napr. stlačením tlačidla **STOP NC** a softvérového tlačidla **INTERNÝ STOP**) alebo zastavte test programu







- Vyvolanie funkcií parametrov Q: stlačte softvérové tlačidlo **Q INFO** alebo tlačidlo **Q**
- TNC zobrazí zoznam všetkých parametrov a príslušných aktuálnych hodnôt. Požadovaný parameter vyberte tlačidlami so šípkami alebo tlačidlom **GOTO**.
- Ak chcete zmeniť hodnotu, stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNE POLE UPRAVIŤ**. Zadajte novú hodnotu a potvrďte tlačidlom **ENT**
- Ak nechcete meniť hodnotu, stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁL. HODN.** alebo ukončite dialóg stlačením tlačidla **KONIEC**

Parametre, ktoré používa TNC interne v cykloch, obsahujú komentáre.

Ak chcete skontrolovať alebo zmeniť lokálne parametre, globálne parametre či parametre reťazca (string), stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZIŤ PARAMETRE Q QL QR QS**. TNC následne zobrazí príslušný typ parametra. Vyššie popísané funkcie platia rovnako.

Vo všetkých prevádzkových režimoch (okrem prevádzkového režimu **Programovanie**) môžete parametre Q zobraziť aj v prídavnom zobrazení stavu.

- V prípade potreby zrušte vykonávanie programu (napr.stlačením tlačidla **STOP NC** a softvérového tlačidla **INTERNÝ STOP**), resp. zastavte test programu

- Vyvolajte lištu softvérových tlačidiel na rozdelenie obrazovky.

- Vyberte zobrazenie na obrazovke s prídavným zobrazením stavu: TNC zobrazí v pravej polovici obrazovky stavový formulár **Prehľad**

- Stlačte softvérové tlačidlo **STAV PARAM. Q**

- Stlačte softvérové tlačidlo **Q ZOZNAM PARAMETR.**: systém TNC otvorí prekrývacie okno
- Pre každý typ parametra (Q, QL, QR, QS) definujte čísla parametrov, ktoré chcete skontrolovať. Jednotlivé parametre Q oddeľujte čiarkou, za sebou nasledujúce parametre Q spojte spojovníkom, napr. 1,3,200-208. Zadávacia oblasť pre jeden typ parametrov predstavuje 132 znakov

Zobrazenie v rámci bežca **QPARA** vždy obsahuje osem desatinných miest. Výsledok Q1 = COS 89.999 ovládanie napríklad zobrazuje ako 0.00001745. Veľmi veľké alebo veľmi malé hodnoty ovládanie zobrazuje v exponenciálnom vyjadrení. Ovládanie zobrazuje výsledok Q1 = COS 89.999 * 0.001 ako +1.74532925e-08, pričom e-08 zodpovedá faktoru 10^{-8}.

9.8 Prídavné funkcie

Prehľad

Prídavné funkcie sa zobrazia po stlačení softvérového tlačidla **ŠPECIÁLNE FUNKCIE**. TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
FN14 CHYBA =	**FN 14: ERROR** Vygenerovanie chybových hlásení	325
FN16 TLAČ F	**FN 16: F-PRINT** Formátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q	329
FN18 NAČÍT. SYS. DÁT	**FN 18: SYSREAD** Čítanie systémových dát	333
FN19 PLC=	**FN 19: PLC** Prenesenie hodnôt do PLC	342
FN20 POČKAŤ NA	**FN 20: WAIT FOR** Synchronizácia NC a PLC	342
FN29 PLC LIST=	**FN 29: PLC** Prenesenie až ôsmych hodnôt do PLC	343
FN37 EXPORT	**FN 37: EXPORT** Exportovanie lokálnych parametrov Q alebo parametrov QS do volajúceho programu	343
FN26 OTVORIŤ TAB.	**FN 26: TABOPEN** Otvorenie voľne definovateľnej tabuľky	450
FN27 ZÁPIS DO TAB.	**FN 27: TABWRITE** Zápis do voľne definovateľnej tabuľky	451
FN28 NAČÍTAŤ TAB.	**FN 28: TABREAD** Načítanie z voľne definovateľnej tabuľky	452

FN 14: ERROR – Vygenerovanie chybových hlásení

Pomocou funkcie **FN 14: ERROR** môžete nechať generovať chybové hlásenia riadené programom, ktoré sú predprogramované výrobcom stroja alebo spoločnosťou HEIDENHAIN: ak sa systém TNC počas vykonávania alebo testu programu dostane k bloku s hodnotou **FN 14: ERROR**, preruší činnosť a vygeneruje hlásenie. Potom musíte program znovu spustiť.

Rozsah čísel chýb	Štandardný dialóg
0… 999	Dialóg špecifický pre daný stroj
1000… 1199	Interné chybové hlásenia

Príklad bloku NC

Systém TNC má zobraziť hlásenie, ktoré je uložené pod číslom chyby 1000.

```
180 FN 14: ERROR = 1000
```

Chybové hlásenie vopred obsadené firmou HEIDENHAIN

Číslo chyby	Text
1000	Vreteno?
1001	Chýba os nástroja
1002	Polomer nástroja je príliš malý
1003	Polomer nástroja je príliš veľký
1004	Prekročenie pracovného rozsahu
1005	Chybná východisková poloha
1006	NATOČENIE nie je dovolené
1007	FAKTOR MIERKY nie je dovolený
1008	ZRKADLENIE nie je dovolené
1009	POSUNUTIE nie je dovolené
1010	Chýba posuv
1011	Chybná vstupná hodnota
1012	Chybné znamienko
1013	Uhol nie je dovolený
1014	Bod dotyku nie je dosiahnuteľný
1015	Príliš veľa bodov
1016	Rozporný vstup
1017	CYKLUS neúplný
1018	Chybne definovaná rovina
1019	Naprogramovaná chybná os
1020	Chybné otáčky
1021	Korektúra polomeru nie je definovaná
1022	Nie je definované zaoblenie

Číslo chyby	Text
1023	Príliš veľký polomer zaoblenia
1024	Nie je definovaný štart programu
1025	Príliš hlboké vnorenie
1026	Chýba vzťah uhla
1027	Nie je definovaný obrábací cyklus
1028	Príliš malá šírka drážky
1029	Príliš malý výrez
1030	Q202 nie je definovaný
1031	Q205 nie je definovaný
1032	Vložiť Q218 väčší ako Q219
1033	CYCL 210 nie je dovolený
1034	CYCL 211 nie je dovolený
1035	Q220 je príliš veľký
1036	Vložiť Q222 väčší ako Q223
1037	Vložiť Q244 väčší ako 0
1038	Vložiť Q245 iný ako Q246
1039	Rozsah uhla vložiť < 360°
1040	Vložiť Q223 väčší ako Q222
1041	Q214: 0 nie je dovolená
1042	Nie je definovaný smer posuvu
1043	Nie je aktívna žiadna tabuľka nulových bodov
1044	Chybná poloha: Stred 1. osi
1045	Chybná poloha: Stred 2. osi
1046	Diera príliš malá
1047	Diera príliš veľká
1048	Výčnelok príliš malý
1049	Výčnelok príliš veľký
1050	Príliš malý výrez: Opraviť 1.A.
1051	Príliš malý výrez: Opraviť 2.A.
1052	Príliš veľký výrez: Nepodarok 1.A.
1053	Príliš veľký výrez: Nepodarok 2.A.
1054	Príliš malý výčnelok: Nepodarok 1.A.
1055	Príliš malý výčnelok: Nepodarok 2.A.
1056	Príliš veľký výčnelok: Opraviť 1.A.
1057	Príliš veľký výčnelok: Opraviť 2.A.
1058	TCHPROBE 425: Chyba max. rozmeru

Číslo chyby	Text
1059	TCHPROBE 425: Chyba min. rozmeru
1060	TCHPROBE 426: Chyba max. rozmeru
1061	TCHPROBE 426: Chyba min. rozmeru
1062	TCHPROBE 430: Priemer príliš veľký
1063	TCHPROBE 430: Priemer príliš malý
1064	Nie je definovaná os merania
1065	Prekročená tolerancia zlomenia nástroja
1066	Vložiť Q247 iné ako 0
1067	Hodnotu Q247 vložiť vyššiu ako 5
1068	Tabuľka nulových bodov?
1069	Druh frézovania Q351 sa pri zadávaní nesmie rovnať 0
1070	Zmenšiť hĺbku závitu
1071	Vykonať kalibráciu
1072	Prekročenie tolerancie
1073	Je aktívny prechod na blok
1074	ORIENTÁCIA nie je dovolená
1075	3DROT nie je dovolené
1076	3DROT aktivovať
1077	Vložiť zápornú hĺbku
1078	Q303 nie je definovaný v meracom cykle!
1079	Os nástroja nie je povolená
1080	Vypočítaná hodnota je chybná
1081	Meracie body si odporujú
1082	Nesprávne vloženie bezp. výšky
1083	Hĺbka zanorenia je rozporná
1084	Nedovolený obrábací cyklus
1085	Riadok je schránený proti zápisu
1086	Prídavok je väčší ako hĺbka
1087	Nie je definovaný vrcholový uhol
1088	Údaje si odporujú
1089	Poloha drážky 0 nie je povolená
1090	Vložiť prísuv iný ako 0
1091	Prepnutie Q399 nepovolené
1092	Nástroj nedefinovaný
1093	Nedovolené č. nástroja
1094	Nedovolený názov nástroja

Číslo chyby	Text
1095	Voliteľný softvér nie je aktívny
1096	Nie je možné obnoviť kinematiku
1097	Funkcia nie je dovolená
1098	Rozmery polovýrobku si odporujú
1099	Meraná poloha nepovolená
1100	Prístup ku kinematike nie je možný
1101	Pol. merania nie je v obl. posuvu
1102	Kompen. predvoľby nie je možná
1103	Polomer nástroja je príliš veľký
1104	Spôsob zanorenia nie je možný
1105	Nesprávne definovaný zanárací uhol
1106	Nedefinovaný uhol otvorenia
1107	Príliš veľká šírka drážky
1108	Faktory mierky nie sú rovnaké
1109	Nástrojové údaje nekonzistentné

FN16: F-PRINT – Texty a hodnoty Q parametrov vydať formátované

Pomocou **FN16: F-PRINT** môžete aj z NC programu vydávať na obrazovku rôzne hlásenia. Takéto hlásenia zobrazí TNC v pomocnom okne.

Funkcia **FN16: F-PRINT** umožňuje formátovaný výstup hodnôt parametrov Q a textov. Ak odošlete tieto hodnoty na výstup, uloží TNC údaje do súboru, ktorý sa definuje v bloku **FN16**. Maximálna veľkosť vydaného súboru predstavuje 20 kilobajtov.

Na výpis formátovaných textov a hodnôt parametrov Q vytvorte v textovom editore TNC textový súbor, v ktorom nadefinujete formáty a parametre Q.

Príklad textového súboru, ktorý definuje formát výstupu:

„MERACÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLESO – ŤAŽISKO“;

“DÁTUM: %02d.%02d.%04d“,DAY,MONTH,YEAR4;

“ČAS: %02d:%02d:%02d“,HOUR,MIN,SEC;

“POČET MERANÝCH HODNÔT: = 1“;

“X1 = %9 3LF“, Q31;

“Y1 = %9 3LF“, Q32;

“Z1 = %9 3LF“, Q33;

Na vytvorenie textového súboru použite nasledujúce formátovacie funkcie:

Špeciálne znaky	Funkcia
“.....“	Zadefinovanie výstupného formátu pre text a premenné medzi úvodzovkami hore
%9.3LF	Určenie formátu pre parametre Q: celkovo 9 miest (vrátane desatinnej bodky), z toho 3 miesta za desatinnou bodkou, long, floating (desatinné číslo)
%S	Formát pre textovú premennú
%d	Formát pre celé číslo (Integer)
,	Oddeľovací znak medzi výstupným formátom a parametrom
;	Znak konca bloku ukončuje riadok
\n	Zalomenie riadka

Aby bolo možné súčasne vypisovať do protokolovacieho súboru rôzne informácie, sú k dispozícii nasledujúce funkcie:

Kľúčové slovo	Funkcia
CALL_PATH	Vypíše názov cesty programu NC, v ktorom sa nachádza funkcia FN16. Príklad: „Merací program: %S“, CALL_PATH;
M_CLOSE	Zatvorí súbor, do ktorého sa zapisuje pomocou funkcie FN16. Príklad: M_CLOSE;
M_APPEND	Pripojí protokol pri opakovanom výstupe k existujúcemu protokolu. Príklad: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Pripojí pri opätovnom výstupe protokol k existujúcemu protokolu, až pokým sa neprekročí uvádzaná maximálna veľkosť súboru v kilobajtoch. Príklad: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Prepíše protokol pri opätovnom výstupe. Príklad: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Výstup textu len pri dialógu v angličtine
L_GERMAN	Výstup textu len pri dialógu v nemčine
L_CZECH	Výstup textu len pri dialógu v češtine
L_FRENCH	Výstup textu len pri dialógu vo francúzštine
L_ITALIAN	Výstup textu len pri dialógu v taliančine
L_SPANISH	Výstup textu len pri dialógu v španielčine
L_SWEDISH	Výstup textu len pri dialógu vo švédčine
L_DANISH	Výstup textu len pri dialógu v dánčine
L_FINNISH	Výstup textu len pri dialógu vo fínčine
L_DUTCH	Výstup textu len pri dialógu v holandčine
L_POLISH	Výstup textu len pri dialógu v poľštine
L_PORTUGUE	Výstup textu len pri dialógu v portugalčine
L_HUNGARIA	Výstup textu len pri dialógu v maďarčine
L_SLOVENIAN	Výstup textu len pri dialógu v slovinčine
L_ALL	Výstup textu bez ohľadu na jazyk dialógu
HOUR	Počet hodín z reálneho času
MIN	Počet minút z reálneho času
SEC	Počet sekúnd z reálneho času
DAY	Deň z reálneho času
MONTH	Mesiac ako číslo z reálneho času
STR_MONTH	Mesiac ako skratka z reálneho času
YEAR2	Rok z reálneho času dvojmiestne
YEAR4	Rok z reálneho času štvormiestne

V obrábacom programe naprogramujte FN 16: F-PRINT na aktivovanie výstupu:

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

TNC potom vytvorí súbor PROT1.TXT:

MERACÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLESO – ŤAŽISKO

DÁTUM: 15. 7. 2015

ČAS: 8:56:34

POČET MERANÝCH HODNÔT: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Ak v programe vygenerujete viackrát ten istý súbor, potom pripojí TNC všetky texty v rámci cieľového súboru za texty, ktoré už boli vygenerované.

Ak použijete funkciu **FN16** v programe viackrát, uloží TNC všetky texty do súboru, ktorý ste definovali vo funkcii **FN16**. Výstup súboru nasleduje až potom, ako systém TNC načíta blok **KONIEC PGM**, alebo ak stlačíte tlačidlo **STOP NC**, prípadne ak zatvoríte súbor funkciou **M_CLOSE**.

V bloku **FN16** naprogramujte formátový a protokolový súbor vždy s príslušnou príponou typu súboru

Ak vložíte ako názov cesty protokolového (denníkového) súboru iba názov súboru, TNC uloží súbor protokolu do adresára (zložky), v ktorom je uložený program NC s funkciou **FN16**

V parametroch stroja **fn16DefaultPath** (č. 102202) a **fn16DefaultPathSim** (č. 102203) môžete zadefinovať štandardnú cestu na ukladanie súborov protokolu.

Zobrazovanie hlásení na obrazovke

Funkciu **FN16: F-PRINT** môžete tiež využiť na zobrazovanie ľubovoľných hlásení z NC programu v prekrývacom okne na obrazovke TNC. Takto sa dajú zobraziť aj dlhšie texty pomocníka na ľubovoľnom mieste v programe tak, aby obsluha na ne musela reagovať. Môžete vyvolávať aj obsahy parametrov Q, ak súbor popisu protokolu obsahuje príslušné pokyny.

Aby sa hlásenie zobrazilo na obrazovke TNC, musíte ako názov súboru protokolu vložiť iba príkaz **SCREEN:**.

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

Ak by hlásenie obsahovalo viac riadkov, ako sa dá zobraziť v pomocnom okne, môžete v texte listovať klávesmi so šípkami.

Zatvorenie pomocného okna: stlačte tlačidlo**CE**. Aby program okno zatvoril, naprogramujte nasledujúci blok NC:

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

Ak v programe vygenerujete viackrát ten istý súbor, potom pripojí TNC všetky texty v rámci cieľového súboru za texty, ktoré už boli vygenerované.

Externý výstup hlásení

Funkcia **FN 16** umožňuje aj externé uloženie súborov protokolu.

Vo funkcii **FN 16** uveďte úplný názov cieľovej cesty:

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

Ak v programe vygenerujete viackrát ten istý súbor, potom pripojí TNC všetky texty v rámci cieľového súboru za texty, ktoré už boli vygenerované.

FN 18: SYSREAD – Čítanie systémových údajov

Pomocou funkcie **FN 18: SYSREAD** môžete čítať systémové údaje a ukladať ich v parametroch Q. Výber systémových údajov sa vykoná pomocou čísla skupiny (ID č.), čísla a prípadne pomocou indexu.

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Index	Význam
Informácie o programe, 10	3	-	Číslo aktívneho obrábacieho cyklu
	103	Číslo parametra Q	Relevantné v rámci cyklov NC; na zistenie, či bol parameter Q uvedený v IDX explicitne zadaný v príslušnej CYCLE DEF.
Adresy systémových skokov, 13	1	-	Návestie, na ktoré sa má pri M2/M30 vykonať skok namiesto ukončenia aktuálneho programu Hodnota = 0: M2/M30 má normálny účinok
	2	-	Návestie, na ktoré sa má pri FN14: ERROR, s reakciou NC-CANCEL, vykonať skok namiesto prerušenia programu s chybou. Číslo chyby naprogramované v príkaze FN14 môžete načítať v ID992 NR14. Hodnota = 0: FN14 má normálny účinok.
	3	-	Návestie, na ktoré sa má pri internej chybe servera (SQL, PLC, CFG) vykonať skok namiesto prerušenia programu s chybou. Hodnota = 0: Chyba servera má normálny účinok.
Stav stroja, 20	1	-	Aktívne číslo nástroja
	2	-	Pripravené číslo nástroja
	3	-	Aktívna os nástroja 0 = X, 1 = Y, 2 = Z, 6 = U, 7 = V, 8 = W
	4	-	Naprogramované otáčky vretena
	5	-	Aktívny stav vretena: -1 = nedefinovaný, 0 = M3 aktívny, 1 = M4 aktívny, 2 = M5 podľa M3, 3 = M5 podľa M4
	7	-	Prevodový stupeň
	8	-	Stav chladiacej kvapaliny: 0 = vypnutá, 1 = zapnutá
	9	-	Aktívny posuv
	10	-	Index pripraveného nástroja
	11	-	Index aktívneho nástroja
Údaje kanála, 25	1	-	Číslo kanála
Parameter cyklu, 30	1	-	Bezpečnostná vzdialenosť aktívneho obrábacieho cyklu
	2	-	Hĺbka vŕtania/frézovania aktívneho obrábacieho cyklu
	3	-	Hĺbka prísuvu aktívneho obrábacieho cyklu
	4	-	Posuv prísuvu do hĺbky aktívneho obrábacieho cyklu

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Index	Význam
	5	-	Prvá dĺžka strany cyklu pravouhlého výrezu
	6	-	Druhá dĺžka strany cyklu pravouhlého výrezu
	7	-	Prvá dĺžka strany cyklu drážky
	8	-	Druhá dĺžka strany cyklu drážky
	9	-	Polomer cyklu kruhového výrezu
	10	-	Posuv pri frézovaní aktívneho obrábacieho cyklu
	11	-	Zmysel otáčania aktívneho obrábacieho cyklu
	12	-	Časový prestoj aktívneho obrábacieho cyklu
	13	-	Stúpanie závitu v cykle 17, 18
	14	-	Prídavok na dokončovanie aktívneho obrábacieho cyklu
	15	-	Uhol vyhrubovania aktívneho obrábacieho cyklu
	21	-	Snímací uhol
	22	-	Snímacia dráha
	23	-	Snímací posuv
Modálny stav, 35	1	-	Kótovanie: 0 = absolútne (G90) 1 = inkrementálne (G91)
Údaje pre tabuľky SQL, 40	1	-	Kód výsledku pre posledný príkaz SQL
Údaje z tabuľky nástrojov, 50	1	Č. nástroja	Dĺžka nástroja
	2	Č. nástroja	Polomer nástroja
	3	Č. nástroja	Polomer nástroja R2
	4	Č. nástroja	Prídavok na dĺžku nástroja DL
	5	Č. nástroja	Prídavok na polomer nástroja DR
	6	Č. nástroja	Prídavok na polomer nástroja DR2
	7	Č. nástroja	Nástroj blokovaný (0 alebo 1)
	8	Č. nástroja	Číslo sesterského nástroja
	9	Č. nástroja	Maximálna životnosť TIME1
	10	Č. nástroja	Maximálna životnosť TIME2
	11	Č. nástroja	Aktuálny čas používania CUR. TIME
	12	Č. nástroja	Stav PLC
	13	Č. nástroja	Maximálna dĺžka reznej hrany LCUTS
	14	Č. nástroja	Maximálny uhol zanorenia ANGLE
	15	Č. nástroja	TT: Počet rezných hrán CUT
	16	Č. nástroja	TT: Tolerancia opotrebenia dĺžky LTOL
	17	Č. nástroja	TT: Tolerancia opotrebenia polomeru RTOL
	18	Č. nástroja	TT: Smer otáčania DIRECT (0 = kladný/-1 = záporný)
	19	Č. nástroja	TT: Presadenie roviny R-OFFS

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Index	Význam
	20	Č. nástroja	TT: Presadenie dĺžky L-OFFS
	21	Č. nástroja	TT: Tolerancia zlomenia dĺžky LBREAK
	22	Č. nástroja	TT: Tolerancia zlomenia polomeru RBREAK
	23	Č. nástroja	Hodn. PLC
	25	Č. nástroja	Presadenie stredu dotykového hrotu vo vedľajšej osi CAL-OF$_2$
	26	Č. nástroja	Uhol vretena pri kalibrácii CAL-ANG
	27	Č. nástroja	Typ nástroja pre tabuľku miest
	28	Č. nástroja	Maximálne otáčky NMAX
	32	Č. nástroja	Vrcholový uhol TANGLE
	34	Č. nástroja	Zdvihnutie povolené LIFTOFF (0 = nie, 1 = áno)
	35	Č. nástroja	Tolerancia opotrebenia na polomere R2TOL
	37	Č. nástroja	Príslušný riadok v tabuľke snímacieho systému
	38	Č. nástroja	Časová pečiatka posledného použitia
Údaje z tabuľky miest, 51	1	Č. miesta	Číslo nástroja
	2	Č. miesta	Špeciálny nástroj: 0 = nie, 1 = áno
	3	Č. miesta	Pevné miesto: 0 = nie, 1 = áno
	4	Č. miesta	Zablokované miesto: 0 = nie, 1 = áno
	5	Č. miesta	Stav PLC
Miesto nástroja, 52	1	Č. nástroja	Číslo miesta P
	2	Č. nástroja	Číslo zásobníka
Informácie o súbore, 56	1	-	Počet riadkov zvolenej tabuľky nástrojov
	2	-	Počet riadkov zvolenej tabuľky nulových bodov
	4	-	Počet riadkov otvorenej, voľne definovateľnej tabuľky Hodnota -1: nie je otvorená žiadna tabuľka
Miesto naprogramované priamo po TOOL CALL, 60	1	-	Číslo nástroja T
	2	-	Aktívna os nástroja 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Otáčky vretena S
	4	-	Prídavok na dĺžku nástroja DL
	5	-	Prídavok na polomer nástroja DR
	6	-	Automatický TOOL CALL 0 = áno, 1 = nie
	7	-	Prídavok na polomer nástroja DR2
	8	-	Index nástroja

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Index	Význam
	9	-	Aktívny posuv
Hodnoty naprogramované priamo po TOOL DEF, 61	1	-	Číslo nástroja T
	2	-	Dĺžka
	3	-	Polomer
	4	-	Index
	5	-	Údaje nástroja naprogramované v TOOL DEF 1 = áno, 0 = nie
Aktívna korekcia nástroja, 200	1	1 = bez prídavku na obrábanie 2 = s prídavkom na obrábanie 3 = s prídavkom na obrábanie a prídavkom na obrábanie z TOOL CALL	Aktívny polomer
	2	1 = bez prídavku na obrábanie 2 = s prídavkom na obrábanie 3 = s prídavkom na obrábanie a prídavkom na obrábanie z TOOL CALL	Aktívna dĺžka
	3	1 = bez prídavku na obrábanie 2 = s prídavkom na obrábanie 3 = s prídavkom na obrábanie a prídavkom na obrábanie z TOOL CALL	Zaobľovací polomer R2
Aktívne transformácie, 210	1	-	Základné natočenie v prevádzkovom režime Ručná prevádzka
	2	-	Naprogramované natočenie cyklom 10
	3	-	Aktívna os zrkadlenia
			0: Zrkadlenie nie je aktívne
			+1: Zrkadlenie osi X
			+2: Zrkadlenie osi Y
			+4: Zrkadlenie osi Z
			+64: Zrkadlenie osi U
			+128: Zrkadlenie osi V
			+256: Zrkadlenie osi W
			Kombinácie = súčet jednotlivých osí

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Index	Význam
	4	1	Aktívny faktor mierky osi X
	4	2	Aktívny faktor mierky osi Y
	4	3	Aktívny faktor mierky osi Z
	4	7	Aktívny faktor mierky osi U
	4	8	Aktívny faktor mierky osi V
	4	9	Aktívny faktor mierky osi W
	5	1	3D-ROT os A
	5	2	3D-ROT os B
	5	3	3D-ROT os C
	6	-	Aktívne/neaktívne (-1/0) naklopenie roviny obrábania v niektorom prevádzkovom režime Vykonávanie programu
	7	-	Aktívne/neaktívne (-1/0) naklopenie roviny obrábania v niektorom ručnom prevádzkovom režime
Aktívne posunutie nulového bodu, 220	2	1	Os X
		2	Os Y
		3	Os Z
		4	Os A
		5	Os B
		6	Os C
		7	Os U
		8	Os V
		9	Os W
Rozsah posuvu, 230	2	1 až 9	Záporný softvérový koncový spínač osi 1 až 9
	3	1 až 9	Kladný softvérový koncový spínač osi 1 až 9
	5	-	Zapnutie alebo vypnutie softvérového koncového spínača: 0 = zap., 1 = vyp.
Požadovaná poloha v systéme REF, 240	1	1	Os X
		2	Os Y
		3	Os Z
		4	Os A
		5	Os B
		6	Os C
		7	Os U
		8	Os V
		9	Os W
Aktuálna poloha v aktívnom súradnicovom systéme, 270	1	1	Os X

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Index	Význam
		2	Os Y
		3	Os Z
		4	Os A
		5	Os B
		6	Os C
		7	Os U
		8	Os V
		9	Os W
Interpretácia súradníc pri sústružení, 310	20	1 až 3 (X, Y, Z)	Súradnice sa vzťahujú na: 0 = priemer, -1 = polomer
Spínacia dotyková sonda TS, 350	50	1	Typ snímacieho systému
		2	Riadok v tabuľke snímacieho systému
	51	-	Účinná dĺžka
	52	1	Účinný polomer guľôčky
		2	Polomer zaoblenia
	53	1	Presadenie stredu (hlavná os)
		2	Presadenie stredu (vedľajšia os)
	54	-	Uhol orientácie vretena v stupňoch (presadenie stredu)
	55	1	Rýchloposuv
		2	Posuv merania
	56	1	Maximálna dráha merania
		2	Bezpečnostná vzdialenosť
	57	1	Orientácia vretena je možná: 0 = nie, 1 = áno
		2	Uhol orientácie vretena
Stolová dotyková sonda TT	70	1	Typ snímacieho systému
		2	Riadok v tabuľke snímacieho systému
	71	1	Stred v hlavnej osi (systém REF)
		2	Stred vo vedľajšej osi (systém REF)
		3	Stred v osi nástroja (systém REF)
	72	-	Polomer taniera
	75	1	Rýchloposuv
		2	Posuv merania pri stojacom vretene
		3	Posuv merania pri rotujúcom vretene
	76	1	Maximálna dráha merania
		2	Bezpečnostná vzdialenosť na meranie dĺžky
		3	Bezpečnostná vzdialenosť na meranie polomeru
	77	-	Otáčky vretena

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Index	Význam
	78	-	Smer snímania
Vzťažný bod z cyklu snímacieho systému, 360	1	1 až 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Posledný vzťažný bod ručného cyklu snímacieho systému, resp. posledný bod dotyku z cyklu 0 bez korekcie dĺžky dotykového hrotu alebo s korekciou polomeru dotykového hrotu (súradnicový systém obrobku)
	2	1 až 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Posledný vzťažný bod ručného cyklu snímacieho systému, resp. posledný bod dotyku z cyklu 0 bez korekcie dĺžky a polomeru dotykového hrotu (súradnicový systém stroja)
	3	1 až 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Výsledok z merania cyklov snímacieho systému 0 a 1 bez korekcie dĺžky a polomeru dotykového hrotu
	4	1 až 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Posledný vzťažný bod ručného cyklu snímacieho systému, resp. posledný bod dotyku z cyklu 0 bez korekcie dĺžky a polomeru dotykového hrotu (súradnicový systém obrobku)
	10	-	Orientácia vretena
	11	-	Chybový stav v prípade potlačeného chybového hlásenia 0 = snímanie úspešné -1 = snímací bod sa nepodarilo dosiahnuť
Hodnota z aktívnej tabuľky nulových bodov v aktívnom súradnicovom systéme, 500	Riadok	Stĺpec	Načítať hodnoty
Základná transformácia, 507	Riadok	1 až 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Načítať základnú transformáciu predvoľby
Vyosenie osi, 508	Riadok	1 až 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Načítať vyosenie osi predvoľby
Aktívna predvoľba, 530	1	-	Načítať číslo aktívnej predvoľby
Načítať údaje aktuálneho nástroja, 950	1	-	Dĺžka nástroja L
	2	-	Polomer nástroja R
	3	-	Polomer nástroja R2
	4	-	Prídavok na dĺžku nástroja DL
	5	-	Prídavok na polomer nástroja DR
	6	-	Prídavok na polomer nástroja DR2

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Index	Význam
	7	-	Nástroj blokovaný TL 0 = neblokovaný, 1 = blokovaný
	8	-	Číslo sesterského nástroja RT
	9	-	Maximálna životnosť TIME1
	10	-	Maximálna životnosť TIME2
	11	-	Aktuálny čas používania CUR. TIME
	12	-	Stav PLC
	13	-	Maximálna dĺžka reznej hrany LCUTS
	14	-	Maximálny uhol zanorenia ANGLE
	15	-	TT: Počet rezných hrán CUT
	16	-	TT: Tolerancia opotrebenia dĺžky LTOL
	17	-	TT: Tolerancia opotrebenia polomeru RTOL
	18	-	TT: Smer otáčania DIRECT 0 = kladný, –1 = záporný
	19	-	TT: Presadenie roviny R-OFFS
	20	-	TT: Presadenie dĺžky L-OFFS
	21	-	TT: Tolerancia zlomenia dĺžky LBREAK
	22	-	TT: Tolerancia zlomenia polomeru RBREAK
	23	-	Hodn. PLC
	24	-	Typ nástroja TYP 0 = fréza, 21 = snímací systém
	27	-	Príslušný riadok v tabuľke snímacieho systému
	32	-	Vrcholový uhol
	34	-	Lift off
Cykly snímacieho systému, 990	1	-	Nabiehacia charakteristika: 0 = štandardné správanie 1 = účinný polomer, bezpečnostná vzdialenosť nula
	2	-	0 = kontrola snímača vyp. 1 = kontrola snímača zap.
	4	-	0 = dotykový hrot nie je vyklopený 1 = dotykový hrot je vyklopený
	8	-	Aktuálny uhol vretena

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Index	Význam
Stav opracovania, 992	10	-	Prechod na blok aktívny 1 = áno, 0 = nie
	11	-	Fáza vyhľadávania
	14	-	Číslo poslednej chyby FN14
	16	-	Reálne vykonanie aktívne 1 = vykonanie, 2 = simulácia
	31	-	Korekcia polomeru v MDI pri blokoch posuvu rovnobežných s osou 0 = nie je povolené, 1 = povolené

Príklad: Priradenie hodnoty aktívneho faktoru zmeny mierky osi Z k parametru Q25

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

FN 19: PLC – Prenos hodnôt do PLC

> **!** Túto funkciu môžete použiť iba so súhlasom výrobcu vášho stroja!

Pomocou funkcie **FN 19: PLC** môžete preniesť do PLC až dve čísla alebo parametre Q.

FN 20: WAIT FOR – Synchronizácia NC a PLC

> **!** Túto funkciu môžete použiť iba so súhlasom výrobcu vášho stroja!

Pomocou funkcie **FN 20: WAIT FOR** môžete vykonávať synchronizáciu medzi NC a PLC počas chodu programu. NC zastaví vykonávanie dovtedy, kým nebude splnená podmienka, ktorú ste naprogramovali v bloku **FN 20: WAIT FOR**.

Funkciu**SYNC** môžete použiť vždy vtedy, keď napr. funkciou **FN18: SYSREAD** načítavate systémové údaje, ktoré si vyžadujú synchronizáciu v reálnom čase. TNC potom zastaví predbežný výpočet a nasledujúci blok NC vykoná až vtedy, keď tento blok skutočne dosiahne aj NC program.

Príklad: Zastavenie interného predbežného výpočtu, načítanie aktuálnej polohy na osi X

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

FN 29: PLC – Prenos hodnôt do PLC

> **!** Túto funkciu môžete použiť iba so súhlasom výrobcu vášho stroja!

Pomocou funkcie **FN 29: PLC** môžete preniesť do PLC až osem číselných hodnôt alebo parametre Q.

FN 37: EXPORT

> **!** Túto funkciu môžete použiť iba so súhlasom výrobcu vášho stroja!

Funkciu **FN 37: EXPORT** budete potrebovať pri vytváraní vlastných cyklov a pri ich pripájaní do TNC.

9.9 Prístupy do tabuliek s príkazmi SQL

Úvod

Prístupy do tabuliek naprogramujte v TNC príkazmi SQL v rámci **transakcie**. Transakcia pozostáva z viacerých príkazov SQL, ktoré zaistia usporiadané spracovanie záznamov v tabuľkách.

Tabuľky konfiguruje výrobca stroja. Pritom sa určia aj názvy a označenia, ktoré sú potrebné ako parametre príkazov SQL.

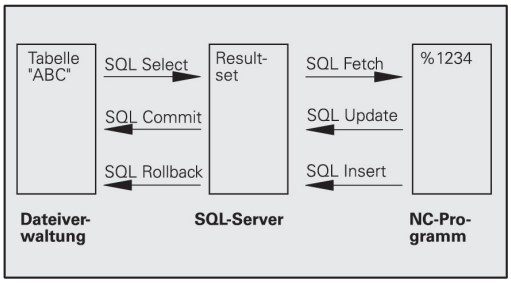
Pojmy používané v nasledujúcom texte:

- **Tabuľka:** Tabuľka sa skladá z x stĺpcov a y riadkov. V správcovi súborov systému TNC sa uloží v podobe súboru s priradenou adresu na základe názvu cesty a súboru (= názov tabuľky). Alternatívne sa na priradenie adresy na základe názvu cesty a súboru dajú použiť synonymá.
- **Stĺpce:** Počet a označenie stĺpcov sa definuje pri konfigurovaní tabuľky. Označenie stĺpcov sa používa v rôznych príkazoch SQL na priradenie adresy.
- **Riadky:** Počet riadkov je variabilný. Môžete pripájať nové riadky. Nie sú uvedené žiadne čísla riadkov a pod. Riadky však môžete vyberať (selektovať) na základe ich obsahu stĺpcov. Vymazanie riadkov je možné len v tabuľkovom editore – nie pomocou programu NC.
- **Bunka:** jeden stĺpec jedného riadka
- **Záznam v tabuľke:** obsah jednej bunky
- **Result-set:** Počas transakcie sa vybrané riadky a stĺpce spravujú v súbore Result-set. Považujte Result-set za dočasnú pamäť, do ktorej sa dočasne ukladá isté množstvo vybraných riadkov a stĺpcov. (Result-set = anglicky výsledné množstvo)
- **Synonymum:** Týmto pojmom sa označuje názov tabuľky, ktorý sa použije namiesto názvu cesty a súboru. Synonymá definuje výrobca stroja v konfiguračných údajoch

Transakcia

Transakcia sa principiálne skladá z akcií:

- Priradenie adresy k tabuľke (súboru), výber riadkov a prenos do Result-set
- Načítanie riadkov z Result-set, zmena alebo pridávanie nových riadkov
- Ukončenie transakcie. Pri zmenách alebo doplneniach sa riadky uložené v Result-set prevezmú do tabuľky (súboru).



Aby program NC dokázal spracovať záznamy v tabuľke a aby sa vylúčilo paralelné upravovanie rovnakých riadkov tabuľky, sú potrebné ďalšie akcie. Z toho vyplýva nasledujúci **priebeh transakcie**:

1 Pre každý stĺpec, ktorý sa má spracovať, sa špecifikuje jeden parameter Q. Parameter Q sa priradí k stĺpcu – naviaže sa (**SQL BIND...**).

2 Priradenie adresy tabuľke (súboru), výber riadkov a prenos do Result-set. Dodatočne definujte, ktoré stĺpce sa majú prevziať do Result-set (**SQL SELECT...**). Vybrané riadky môžete uzamknúť. Následne môžu iné procesy pristupovať k týmto riadkom s právom čítania, nemôžu však meniť záznamy v tabuľkách. Vybrané riadky by ste mali vždy uzamknúť po vykonaní zmien (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**)

3 Načítanie riadkov z Result-set, zmena alebo pripájanie nových riadkov: – Prevzatie jedného riadka Result-set do parametra Q vášho programu (**SQL FETCH...**) – Príprava zmien v parametroch Q a prenos do riadka v Result-set (**SQL UPDATE...**) – Príprava nového riadka tabuľky v parametroch Q a prenos ako nového riadka do Result-set (**SQL INSERT...**)

4 Ukončenie transakcie. – Záznamy v tabuľke boli zmenené/doplnené: údaje sa prevezmú do tabuľky (súboru) z Result-set. Teraz sú uložené v súbore. Prípadné uzamknutia sa odstránia, Result-set sa aktivuje (**SQL COMMIT...**). – Záznamy v tabuľke **neboli** zmenené/doplnené (prístup len na čítanie): prípadné uzamknutia sa odstránia, Result-set sa aktivuje (**SQL ROLLBACK... BEZ INDEXU**).

Môžete upraviť viacero transakcií súčasne.

> ⇨ Bezpodmienečne zatvorte spustenú transakciu – aj keď používate výlučne prístupy s právom čítania. Len tak je zaistené, že nedôjde k strate zmien/doplnení, odstránia sa uzamknutia a Result-set sa aktivuje.

Result-set

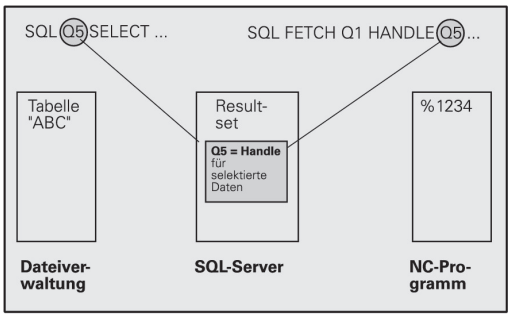
Vybrané riadky sú v rámci Result-set číslované vzostupne, začínajúc od 0. Toto číslovanie sa označuje ako **index**. Pri prístupoch s právom čítania a zápisu sa uvedie index, a tým sa zaistí cielený prístup do riadka v Result-sets.

Často je výhodné triedené uloženie riadkov v rámci Result-set. Je to možné prostredníctvom definície stĺpca tabuľky, ktorý obsahuje kritérium triedenia. Dodatočne sa zvolí vzostupné alebo zostupné poradie (**SQL SELECT … ORDER BY …**).

Vybraným riadkom prevzatým do Result-set bude adresa priradená pomocou **HANDLE**. Všetky nasledujúce príkazy SQL používajú Handle ako odkaz na toto množstvo vybraných riadkov a stĺpcov.

Pri ukončení transakcie sa Handle znovu aktivuje (**SQL COMMIT…** alebo **SQL ROLLBACK…**). Následne už nie je platný.

Súčasne môžete spracovať viacero Result-set. Server SQL vygeneruje pri každom príkaze Select nový odkaz Handle.



Viazanie parametrov Q na stĺpce

Program NC nemá priamy prístup k záznamom tabuliek v Result-set. Údaje sa musia preniesť do parametrov Q. Opačne sa údaje najskôr upravia v parametroch Q a následne sa prenesú do Result-set.

Pomocou **SQL BIND …** definujete, aké stĺpce tabuliek sa zobrazia v konkrétnych parametroch Q. Parametre Q sa naviažu na stĺpce (priradia k stĺpcom). Stĺpce, ktoré nie sú viazané na parametre Q, sa pri čítaní/zápise nezohľadnia.

Ak sa pomocou **SQL INSERT…** vygeneruje nový riadok tabuľky, dosadia sa do stĺpcov, ktoré nie sú viazané na parametre Q, predvolené hodnoty.

Programovanie príkazov SQL

> Túto funkciu môžete naprogramovať iba po vložení číselného kódu 555343.

Príkazy SQL naprogramujte v prevádzkovom režime **Programovanie**:

SPEC FCT

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

▷

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

SQL

- Výber funkcií SQL: Stlačte softvérové tlačidlo **SQL**
- Príkaz SQL vyberte softvérovým tlačidlom alebo stlačte softvérové tlačidlo **SQL EXECUTE** a naprogramujte príkaz SQL

Prehľad softvérových tlačidiel

Softvérové tlačidlo	Funkcia
SQL BIND	**SQL BIND** Naviazanie parametrov Q na stĺpec tabuľky (priradenie)
SQL SELECT	**SQL SELECT** Vybrať riadky tabuľky
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** Programovanie príkazu Select
SQL FETCH	**SQL FETCH** Čítanie riadkov tabuľky z Result-set a uloženie v parametroch Q
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** ■ **INDEX** nie je naprogramovaný: odmietnutie doterajších zmien alebo doplnení a ukončenie transakcie. ■ **INDEX** je naprogramovaný: Indexovaný riadok zostane zachovaný v Result-set – všetky ostatné riadky sa odstránia z Result-set. Transakcia sa **neukončí**
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** Prenos riadkov tabuľky z Result-set do tabuľky a ukončenie transakcie.
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** Odloženie údajov z parametrov Q do dostupného riadka tabuľky Result-set
SQL INSERT	**SQL INSERT** Odloženie údajov z parametrov Q do nového riadka tabuľky Result-set

SQL BIND

SQL BIND naviaže parameter Q na stĺpec tabuľky. Príkazy SQL Fetch, Update a Insert vyhodnocujú túto väzbu (priradenie) pri prenose dát medzi Result-set a programom NC.

Príkaz **SQL BIND** bez názvu tabuľky a stĺpca zruší väzbu. Väzba sa zruší najneskôr pri ukončení programu alebo podprogramu NC.

- Môžete naprogramovať ľubovoľný počet väzieb. Pri čítaní/zápise sa zohľadnia výlučne stĺpce, ktoré boli uvedené v príkaze Select.
- **SQL BIND...** musí byť naprogramované **pred** príkazmi Fetch, Update alebo Insert. Príkaz Select môžete naprogramovať bez predchádzajúceho príkazu na vytvorenie väzby.
- Ak v príkaze Select uvediete stĺpce, pre ktoré nie je naprogramovaná žiadna väzba, pri čítaní alebo zápise dôjde k chybe (prerušeniu programu).

SQL BIND

- **Č. parametra pre výsledok**: parameter Q, ktorý je viazaný na stĺpec tabuľky (priradený k nemu).
- **Databáza: Názov stĺpca**: zadajte názov tabuľky a názov stĺpca – oddeľte ich znakom **.**
  Názov tabuľky: synonymum alebo názov cesty a súboru tejto tabuľky. Synonymum sa vkladá priamo – názov cesty a súboru sa uvádza v jednoduchých úvodzovkách.
  Názov stĺpca: označenie stĺpca tabuľky, ktoré je zadefinované v konfiguračných údajoch

Naviazanie parametrov Q nastĺpec tabuľky

```
11 SQL BIND
   Q881„TAB_EXAMPLE.MESS_NR“
12 SQL BIND
   Q882„TAB_EXAMPLE.MESS_X“
13 SQL BIND
   Q883„TAB_EXAMPLE.MESS_Y“
14 SQL BIND
   Q884„TAB_EXAMPLE.MESS_Z“
```

Zrušenie väzby

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

SQL SELECT

SQL SELECT vyberie riadky tabuľky a prenesie ich do Result-set.

Server SQL uloží dáta po riadkoch do Result-set. Riadky budú číslované priebežne, začínajúc od 0. Toto číslo riadka, **INDEX**, sa používa pri príkazoch SQL Fetch a Update.

Vo funkcii **SQL SELECT...WHERE...** nastavte kritériá výberu. Takto môžete obmedziť počet prenášaných riadkov. Túto možnosť nepoužívajte pri nahrávaní všetkých riadkov tabuľky.

Vo funkcii **SQL SELECT...ORDER BY...** nastavte kritérium usporiadania. Tvorí ho označenie stĺpca a kľúčové slovo pre vzostupné alebo zostupné usporiadanie. Túto funkciu nepoužívajte pri nahrávaní riadkov v náhodnom poradí.

Funkciou **SQL SELCT...FOR UPDATE** uzamknete vybrané riadky pre iné aplikácie. Iné aplikácie budú môcť tieto riadky aj naďalej čítať, ale nie ich meniť. Túto možnosť použite bezpodmienečne, ak chcete vykonať zmeny v záznamoch tabuľky.

Prázdny Result-set: ak nie sú dostupné žiadne riadky, ktoré zodpovedajú kritériu triedenia, poskytne server SQL platný Handle, ale nie záznamy tabuľky.

SQL EXECUTE

- **Č. parametra pre výsledok**: parameter Q pre Handle. Server SQL posiela identifikátor Handle pre túto skupinu riadkov a stĺpcov vybranú aktuálnym príkazom Select. V prípade chyby (výber sa nemohol vykonať) vráti server SQL hodnotu 1. Hodnota 0 označuje neplatný identifikátor Handle.
- **Databáza: text príkazu SQL**: s nasledujúcimi prvkami:
  - **SELECT** (kľúčové slovo): identifikátor príkazu SQL, označenia stĺpcov tabuľky, ktoré sa majú preniesť – viaceré stĺpce oddeľte znakom **,** (pozrite si príklady). Na všetky stĺpce uvedené na tomto mieste musia byť naviazané parametre Q
  - **FROM** „názov tabuľky“: synonymum alebo názov cesty a súboru tejto tabuľky. Synonymum sa vkladá priamo – názov cesty a tabuľky sa uvádza v jednoduchých úvodzovkách v príkaze SQL, označenia stĺpcov tabuľky, ktoré sa majú preniesť – viaceré stĺpce oddeľte znakom. Na všetky stĺpce uvedené na tomto mieste musia byť naviazané parametre Q

Výber všetkých riadkov tabuľky

```
11 SQL BIND
   Q881„TAB_EXAMPLE.MESS_NR“
12 SQL BIND
   Q882„TAB_EXAMPLE.MESS_X“
13 SQL BIND
   Q883„TAB_EXAMPLE.MESS_Y“
14 SQL BIND
   Q884„TAB_EXAMPLE.MESS_Z“
. . .
20 SQL Q5
   „SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE“
```

Výber riadkov tabuľky pomocou funkcie WHERE

```
. . .
20 SQL Q5
   „SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
   WHERE MESS_NR<20“
```

Výber riadkov tabuľky pomocou funkcie WHERE a parametra Q

```
. . .
20 SQL Q5
   „SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
   WHERE MESS_NR==:’Q11’“
```

Názov tabuľky definovaný názvom cesty a súboru

```
. . .
20 SQL Q5
   „SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM ’V:\TABLE
   \TAB_EXAMPLE’ WHERE
   MESS_NR<20“
```

- Alternatívne:
  WHERE kritériá výberu: kritérium výberu sa skladá z názvu stĺpca, podmienky a porovnávacej hodnoty. Viacero kritérií výberu spojte logickými výrazmi A, resp. ALEBO. Porovnávaciu hodnotu naprogramujte priamo alebo v parametri Q. Na začiatku parametra Q sa uvádza znak : a parameter je umiestnený medzi jednoduchými apostrofmi
- Alternatívne:
  ORDER BYASC (označenie stĺpca) zabezpečí vzostupné usporiadanie, **ORDER BYDESC** (označenie stĺpca) zabezpečí zostupné usporiadanie. Ak nenaprogramujete **ASC** ani **DESC**, platí ako prednastavená vlastnosť vzostupné usporiadanie. TNC uloží vybrané riadky podľa uvedeného stĺpca
- Alternatívne:
  FOR UPDATE (kľúčové slovo): Vybrané riadky sa uzamknú pre prístup iných procesov s právom zápisu

Podmienka	Programovanie
rovná sa	= ==
nerovná sa	!= <>
menší	<
menší alebo rovný	<=
väčší	>
väčší alebo rovný	>=
Zlúčenie viacerých podmienok:	
Logický výraz A	AND
Logický výraz ALEBO	OR

SQL FETCH

SQL FETCH načíta riadok z Result-set s adresou priradenou pomocou **INDEXU** a uloží záznamy tabuľky do naviazaných (priradených) parametrov Q. Result-set využíva na priradenie adresy odkaz **HANDLE**.

SQL FETCH zohľadňuje všetky stĺpce, ktoré boli uvedené pri príkaze Select.

SQL FETCH

- **Č. parametra pre výsledok**: parameter Q, v ktorom server SQL hlási späť výsledok:
  0: nevyskytla sa žiadna chyba
  1: vyskytla sa chyba (nesprávny identifikátor Handle alebo príliš veľký index)
- **Databáza: identifikátor prístupu SQL**: parameter Q s identifikátorom **Handle** na identifikáciu Result-set
  Ďalšie informácie: SQL SELECT, Strana 349
- **Databáza: index pre výsledok SQL**: číslo riadka v rámci Result-set. Načítajú sa záznamy tabuľky z tohto riadka a prenesú sa do naviazaného parametra Q. Ak neuvediete index, načíta sa prvý riadok (n = 0).
  Číslo riadka sa uvedie priamo alebo naprogramujete parameter Q, ktorý obsahuje index

Číslo riadka sa zadáva v parametri Q

```
11 SQL BIND
   Q881„TAB_EXAMPLE.MESS_NR“
12 SQL BIND
   Q882„TAB_EXAMPLE.MESS_X“
13 SQL BIND
   Q883„TAB_EXAMPLE.MESS_Y“
14 SQL BIND
   Q884„TAB_EXAMPLE.MESS_Z“
. . .
20 SQL Q5
   „SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE“
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
```

Číslo riadka sa naprogramuje priamo

```
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

SQL UPDATE prenesie údaje pripravené v parametroch Q do riadka Result-set s adresou priradenou pomocou **INDEXU**. Riadky existujúce v Result-set sa úplne prepíšu.

SQL UPDATE zohľadňuje všetky stĺpce, ktoré boli uvedené pri príkaze Select.

SQL UPDATE

- **Č. parametra pre výsledok**: parameter Q, v ktorom server SQL hlási späť výsledok:
  0: nevyskytla sa žiadna chyba
  1: vyskytla sa chyba (nesprávny identifikátor Handle, index je príliš veľký, prekročenie alebo nedosiahnutie rozsahu hodnôt alebo nesprávny formát údajov)
- **Databáza: identifikátor prístupu SQL**: parameter Q s identifikátorom **Handle** na identifikáciu Result-set
  Ďalšie informácie: SQL SELECT, Strana 349
- **Databáza: index pre výsledok SQL**: číslo riadka v rámci Result-set. Do tohto riadka sa zapíšu záznamy tabuľky pripravené v parametroch Q. Ak neuvediete index, obsah sa zapíše do prvého riadka (n = 0).
  Číslo riadka sa uvedie priamo alebo naprogramujete parameter Q, ktorý obsahuje index

Číslo riadka sa naprogramuje priamo

```
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL INSERT

SQL INSERT vygeneruje nový riadok v Result-set a prenesie údaje pripravené v parametroch Q do nového riadka.

SQL INSERT zohľadňuje všetky stĺpce, ktoré boli uvedené pri príkaze Select – do stĺpcov tabuľky, ktoré neboli zohľadnené pri príkaze Select, sa zapíšu štandardné hodnoty.

SQL INSERT

- **Č. parametra pre výsledok**: parameter Q, v ktorom server SQL hlási späť výsledok:
  0: nevyskytla sa žiadna chyba
  1: vyskytla sa chyba (nesprávny identifikátor Handle, prekročenie alebo nedosiahnutie rozsahu hodnôt alebo nesprávny formát údajov)
- **Databáza: identifikátor prístupu SQL**: parameter Q s identifikátorom **Handle** na identifikáciu Result-set
  Ďalšie informácie: SQL SELECT, Strana 349

Číslo riadka sa zadáva v parametri Q

```
11 SQL BIND
   Q881„TAB_EXAMPLE.MESS_NR“
12 SQL BIND
   Q882„TAB_EXAMPLE.MESS_X“
13 SQL BIND
   Q883„TAB_EXAMPLE.MESS_Y“
14 SQL BIND
   Q884„TAB_EXAMPLE.MESS_Z“
. . .
20 SQL Q5
   „SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE“
. . .
40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT

SQL COMMIT prenesie všetky riadky obsiahnuté v Result-set späť do tabuľky. Uzamknutie aktivované príkazom **SELCT...FOR UPDATE** sa zruší.

Identifikátor Handle vložený pri príkaze **SQL SELECT** prestane platiť.

SQL COMMIT

- **Č. parametra pre výsledok**: parameter Q, v ktorom server SQL hlási späť výsledok:
  0: nevyskytla sa žiadna chyba
  1: vyskytla sa chyba (nesprávny identifikátor Handle alebo rovnaké záznamy v stĺpcoch, v ktorých sa vyžadujú jednoznačné záznamy)
- **Databáza: identifikátor prístupu SQL**: parameter Q s identifikátorom **Handle** na identifikáciu Result-set
  Ďalšie informácie: SQL SELECT, Strana 349

```
11 SQL BIND
   Q881„TAB_EXAMPLE.MESS_NR“
12 SQL BIND
   Q882„TAB_EXAMPLE.MESS_X“
13 SQL BIND
   Q883„TAB_EXAMPLE.MESS_Y“
14 SQL BIND
   Q884„TAB_EXAMPLE.MESS_Z“
. . .
20 SQL Q5
   „SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE“
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL COMMITQ1 HANDLE Q5
```

SQL ROLLBACK

Vykonanie príkazu **SQL ROLLBACK** závisí od toho, či je naprogramovaný **INDEX**:

- **INDEX** nie je naprogramovaný: Result-set sa **nezapíše** späť do tabuľky (prípadné zmeny/doplnenia sa stratia). Transakcia sa ukončí – odkaz Handle vložený pri príkaze **SQL SELECT** prestane platiť. Typická aplikácia: ukončíte transakciu s prístupmi výlučne s právom na čítanie.
- **INDEX** je naprogramovaný: Indexovaný riadok zostane zachovaný – všetky ostatné riadky sa odstránia z Result-set. Transakcia sa **neukončí**. Blokácia aktivovaná príkazom **SELCT...FOR UPDATE** zostane pre indexovaný riadok zachovaná – pre všetky ostatné riadky sa zruší.

SQL ROLLBACK

- **Č. parametra pre výsledok**: parameter Q, v ktorom server SQL hlási späť výsledok:
  0: nevyskytla sa žiadna chyba
  1: vyskytla sa chyba (nesprávny identifikátor Handle)
- **Databáza: identifikátor prístupu SQL**: parameter Q s identifikátorom **Handle** na identifikáciu Result-set
  Ďalšie informácie: SQL SELECT, Strana 349
- **Databáza: Index pre výsledok SQL**: Riadok, ktorý má zostať v Result-set. Číslo riadka sa uvedie priamo alebo naprogramujete parameter Q, ktorý obsahuje index.

```
11 SQL BIND
   Q881„TAB_EXAMPLE.MESS_NR“
12 SQL BIND
   Q882„TAB_EXAMPLE.MESS_X“
13 SQL BIND
   Q883„TAB_EXAMPLE.MESS_Y“
14 SQL BIND
   Q884„TAB_EXAMPLE.MESS_Z“
. . .
20 SQL Q5
   „SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE“
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5
```

9.10 Priame vkladanie vzorcov

Vloženie vzorca

Softvérovými tlačidlami môžete vkladať matematické vzorce, ktoré obsahujú viacero matematických operácií, priamo do obrábacieho programu.

Matematické spojovacie funkcie sa zobrazia po stlačení softvérového tlačidla **VZOREC**. TNC zobrazí na niekoľkých lištách nasledujúce softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Spájacia funkcia
+	**Sčítanie** napr. **Q10 = Q1 + Q5**
-	**Odčítanie** napr. **Q25 = Q7 - Q108**
*	**Násobenie** napr. **Q12 = 5 * Q5**
/	**Delenie** napr. **Q25 = Q1 / Q2**
(	**Začiatočná zátvorka,** napr. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
)	**Koncová zátvorka,** napr. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
SQ	**Druhá mocnina (angl. square)** napr. **Q15 = SQ 5**
SQRT	**Druhá odmocnina (angl. square root)** napr. **Q22 = SQRT 25**
SIN	**Sínus uhla** napr. **Q44 = SIN 45**
COS	**Kosínus uhla** napr. **Q45 = COS 45**
TAN	**Tangens uhla** napr. **Q46 = TAN 45**
ASIN	**Arkus-sínus** Inverzná funkcia sínusu; určenie uhla na základe pomeru protiľahlá odvesna/prepona, napr. **Q10 = ASIN 0,75**
ACOS	**Arkus-kosínus** Inverzná funkcia kosínusu; určenie uhla na základe pomeru priľahlá odvesna/prepona, napr. **Q11 = ACOS Q40**
ATAN	**Arkus-tangens** Inverzná funkcia tangens; určenie uhla na základe pomeru protiľahlá odvesna/priľahlá odvesna, napr. **Q12 = ATAN Q50**

Softvérové tlačidlo	Spájacia funkcia
^	**Umocnenie hodnôt** napr. napr. **Q15 = 3^3**
PI	**Konštanta PI (3,14159)** napr. **Q15 = PI**
LN	**Vytvoriť prirodzený logaritmus (LN) z určitého čísla** Číselný základ 2,7183, napr. **Q15 = LN Q11**
LOG	**Vytvorenie logaritmu čísla, číselný základ 10** napr. **Q33 = LOG Q22**
EXP	**Exponenciálna funkcia, 2,7183 na n-tú** napr. **Q1 = EXP Q12**
NEG	**Negácia hodnoty (vynásobenie číslom -1)** napr. **Q2 = NEG Q1**
INT	**Orezať desatinné miesta** Vytvorenie celého čísla napr. **Q3 = INT Q42**
ABS	**Vytvorenie absolútnej hodnoty čísla** napr. **Q4 = ABS Q22**
FRAC	**Orezať miesta čísla pred desatinnou čiarkou** Frakcionácia napr. **Q5 = FRAC Q23**
SGN	**Kontrola znamienka čísla** napr. **Q12 = SGN Q50** Ak je vrátená hodnota Q12 = 1, potom Q50 >= 0 Ak je vrátená hodnota Q12 = -1, potom Q50 < 0
%	**Vypočítať hodnotu Modulo (zvyšok delenia),** napr. **Q12 = 400 % 360** Výsledok: Q12 = 40

Výpočtové pravidlá

Pre programovanie matematických vzorcov platia nasledujúce pravidlá:

Bodkové výpočty pred čiarkovými

```
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

alebo

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

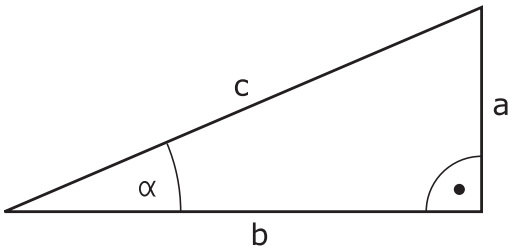
1 Krok výpočtu 10 na druhú = 100
2 Krok výpočtu 3 na tretiu = 27
3 Krok výpočtu 100 – 27 = 73

Distributívny zákon

Distributívny zákon pri výpočtoch v zátvorke
a * (b + c) = a * b + a * c

Príklad zadávania

Výpočet uhla pomocou arctan z protiľahlej odvesny (Q12) a priľahlej odvesny (Q13); výsledok priradiť k parametru Q25:



Q

VZOREC

- Výber zadania vzorca: stlačte tlačidlo **Q** a softvérové tlačidlo **VZOREC**alebo použite rýchly vstup

Q

- Stlačte tlačidlo **Q**, na klávesnici ASCII

Č. PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?

ENT

- Zadajte **25** (číslo parametra) a stlačte tlačidlo **ENT**

▷

ATAN

- Prepínajte lištu softvérových tlačidiel a vyberte funkciu arkus-tangens

◁

(

- Prepínajte lištu softvérových tlačidiel a otvorte zátvorku

Q

- Zadajte **12** (číslo parametra Q)

/

- Vyberte delenie

Q

- Zadajte **13** (číslo parametra Q)

)

END

- Uzatvorte zátvorku a ukončite zadávanie vzorca

Príklad bloku NC

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.11 Parametre reťazca

Funkcie spracovania reťazcov

Môžete použiť spracovanie reťazcov (angl. string = reťazec znakov) pomocou parametra **QS** na vytvorenie variabilných reťazcov znakov. Takéto reťazce znakov môžete odoslať na výstup napr. pomocou funkcie **FN 16:F-PRINT**, čím vytvoríte variabilné protokoly.

Jednému parametru reťazca môžete priradiť jeden reťazec znakov (písmená, čísla, špeciálne znaky, riadiace značky a medzery) s dĺžkou do 255 znakov. Priradené alebo načítané hodnoty môžete ďalej spracovávať a preverovať pomocou funkcií opísaných v nasledujúcom texte. Rovnako ako pri programovaní parametrov Q máte celkovo k dispozícii 2 000 parametrov QS.

Ďalšie informácie: Princíp a prehľad funkcií, Strana 310

Funkcie parametrov Q **REŤAZEC VZOREC** a **VZOREC** predstavujú rôzne funkcie na spracovanie parametrov reťazca.

Softvérové tlačidlo	Funkcie REŤAZEC VZOREC	Strana
STRING	Priradiť parameter reťazca	359
	Združiť parametre reťazca	359
TOCHAR	Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca	360
SUBSTR	Kopírovať časť reťazca z parametra reťazca	361

Softvérové tlačidlo	Funkcie reťazca vo funkcii VZOREC	Strana
TONUMB	Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu	362
INSTR	Kontrola parametra reťazca	363
STRLEN	Stanoviť dĺžku parametra reťazca	364
STRCOMP	Porovnať abecedné poradie	365

Ak použijete funkciu **REŤAZEC VZOREC**, je výsledok vykonanej výpočtovej operácie vždy reťazec. Ak použijete funkciu **VZOREC**, je výsledok vykonanej výpočtovej operácie vždy číselná hodnota.

Priradiť parameter reťazca

Skôr ako použijete premenné reťazca, musíte ich najskôr priradiť. Použite na to príkaz **DECLARE STRING**.

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Otvoriť menu funkcií

FUNKCIE REŤAZCA
- Výber funkcií reťazca

DECLARE STRING
- Vyberte funkciu **DECLARE STRING**

Príklad bloku NC

```
37 DECLARE STRING QS10 = „OBROBOK“
```

Združiť parametre reťazca

Pomocou operátora združenia (parameter reťazca **||** parameter reťazca) môžete vzájomne prepojiť viacero parametrov reťazca.

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Otvoriť menu funkcií

FUNKCIE REŤAZCA
- Výber funkcií reťazca

REŤAZEC VZORCA
- Vyberte funkciu **REŤAZEC-VZOREC**
- Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom sa má uložiť združený reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom je uložený **prvý** čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**: TNC zobrazí symbol združenia **||**
- Potvrďte tlačidlom **ENT**
- Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom je uložený **druhý** čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Postup opakujte, až kým nevyberiete všetky združené čiastkové reťazce, proces ukončite stlačením tlačidla **END**

Príklad: Do QS10 sa má vložiť celý text z QS12, QS13 a QS14

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

Obsahy parametrov:

- **QS12**: **Obrobok**
- **QS13**: **Stav:**
- **QS14**: **Nepodarok**
- **QS10**: **Stav obrobku: nepodarok**

Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca

Pomocou funkcie **TOCHAR** transformuje TNC číselnú hodnotu na parameter reťazca. Týmto spôsobom môžete združiť číselné hodnoty s premennou reťazca.

SPEC FCT
- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- ▶ Otvoriť menu funkcií

FUNKCIE REŤAZCA
- ▶ Výber funkcií reťazca

REŤAZEC VZORCA
- ▶ Vyberte funkciu **REŤAZEC-VZOREC**

TOCHAR
- ▶ Vyberte funkciu na transformáciu číselnej hodnoty na parameter reťazca
- ▶ Zadajte číslo alebo požadovaný parameter Q, ktorý má systém TNC transformovať, potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- ▶ V prípade potreby nastavte počet desatinných miest, ktoré má systém TNC zohľadniť pri transformácii, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- ▶ Výraz v zátvorke uzavrite tlačidlom **ENT** a vstup dokončite tlačidlom **END**

Príklad: Transformácia parametra Q50 na parameter reťazca QS11, použiť 3 desatinné miesta

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

Kopírovať časť reťazca z parametra reťazca

Pomocou funkcie **SUBSTR** môžete skopírovať z parametra reťazca definovateľnú časť.

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Otvoriť menu funkcií

FUNKCIE REťAZCA

- Výber funkcií reťazca

REťAZEC VZORCA

- Vyberte funkciu **REŤAZEC-VZOREC**
- Zadajte číslo parametra, do ktorého má TNC uložiť nakopírovaný súbor znakov, potvrďte stlačením tlačidla **ENT**

SUBSTR

- Výber funkcie na vystrihnutie časti reťazca
- Zadajte číslo parametra QS, z ktorého chcete skopírovať čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Zadajte číslo miesta, od ktorého chcete kopírovať čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Zadajte počet znakov, ktoré chcete kopírovať, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Výraz v zátvorke uzavrite tlačidlom **ENT** a vstup dokončite tlačidlom **END**

Dbajte na to, aby prvý znak textového reťazca začínal interne na 0. mieste.

Príklad: Z parametra reťazca QS10 sa od tretieho miesta (BEG2) má načítať čiastkový reťazec (LEN4) s dĺžkou štyri znaky

```
37 QS13 = SUBSTR (SRC_QS10 BEG2 LEN4)
```

Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu

Funkcia **TONUMB** skonvertuje parameter reťazca na číselnú hodnotu. Hodnota určená na konverziu by mala byť tvorená len číselnými hodnotami.

> Parameter QS určený na konverziu smie obsahovať len jednu číselnú hodnotu, inak TNC vygeneruje chybové hlásenie.

Q

- Vyberte funkcie parametrov Q

VZOREC

- Vyberte funkciu **VZOREC**
- Vložte číslo parametra, do ktorého má TNC uložiť číselnú hodnotu, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**

◁

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

TONUMB

- Vyberte funkciu na konverziu parametra reťazca na číselnú hodnotu
- Vložte číslo parametra QS, ktorý má systém TNC skonvertovať, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Výraz v zátvorke uzavrite tlačidlom **ENT** a vstup dokončite tlačidlom **END**

Príklad: Konverzia parametra reťazca QS11 na číselný parameter Q82

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

Kontrola parametra reťazca

Pomocou funkcie **INSTR** môžete skontrolovať, či, resp. kde je parameter reťazca obsiahnutý v inom parametri reťazca.

Q

- Vyberte funkcie parametrov Q

VZOREC

- Vyberte funkciu **VZOREC**
- Zadajte číslo parametra Q pre výsledok a potvrďte tlačidlom **ENT**. TNC uloží v parametroch miesto, na ktorom začína hľadaný text

◁

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

INSTR

- Vyberte funkciu na kontrolu parametra reťazca
- Vložte číslo parametra QS, v ktorom je uložený hľadaný text, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Vložte číslo parametra QS, ktorý má TNC prehľadať, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Vložte číslo miesta, od ktorého má TNC hľadať čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Výraz v zátvorke uzavrite tlačidlom **ENT** a vstup dokončite tlačidlom **END**

Dbajte na to, aby prvý znak textového reťazca začínal interne na 0. mieste.

Ak TNC nenájde hľadaný čiastkový reťazec, uloží celú dĺžku prehľadávaného reťazca (počítanie sa tu začína od 1) do parametra Výsledok.

Ak sa hľadaný čiastkový reťazec vyskytne viackrát, poskytne TNC miesto, na ktorom našiel prvý výskyt daného čiastkového reťazca.

Príklad: Vyhľadať v QS10 text uložený v parametri QS13. Začať vyhľadávanie od tretieho miesta

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

Stanoviť dĺžku parametra reťazca

Funkcia **STRLEN** poskytuje informácie o dĺžke textu, ktorý je uložený vo voliteľnom parametri reťazca.

Q
- Vyberte funkciu parametra Q

VZOREC
- Vyberte funkciu **VZOREC**
- Zadajte číslo Q parametra, do ktorého má TNC uložiť dĺžku reťazca na zistenie, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**

◁
- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

STRLEN
- Vyberte funkciu na stanovenie dĺžky textu parametra reťazca
- Zadajte číslo parametra QS, ktorého dĺžku má systém TNC stanoviť, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Výraz v zátvorke uzavrite tlačidlom **ENT** a vstup dokončite tlačidlom **END**

Príklad: Stanoviť dĺžku QS15

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

Porovnať abecedné poradie

Pomocou funkcie **STRCOMP** môžete porovnať abecedné poradie parametrov reťazcov.

Q

- Vyberte funkciu parametra Q

VZOREC

- Vyberte funkciu **VZOREC**
- Zadajte číslo Q parametra, do ktorého má TNC uložiť výsledok porovnania, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**

◁

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

STRCOMP

- Vyberte funkciu na porovnanie parametrov reťazcov
- Zadajte číslo prvého parametra QS, ktorý má TNC porovnať, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Zadajte číslo druhého parametra QS, ktorý má TNC porovnať, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Výraz v zátvorke uzavrite tlačidlom **ENT** a vstup dokončite tlačidlom **END**

TNC poskytne nasledujúce výsledky:

- **0**: Porovnávané parametre QS sú identické
- **-1**: Prvý parameter QS sa abecedne nachádza **pred** druhým parametrom QS
- **+1**: Prvý parameter QS sa abecedne nachádza **za** druhým parametrom QS

Príklad: Porovnať abecedné poradie QS12 a QS14

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

Načítanie parametra stroja

Pomocou funkcie **CFGREAD** môžete načítať parametre stroja TNC ako číselné hodnoty alebo vo forme reťazca.

Na načítanie parametrov stroja musíte v editore konfigurácie TNC určiť názov parametra, objekt parametra a, ak sú dostupné, aj názov skupiny a index

Symbol	Typ	Význam	Príklad
	Kľúč	Názov skupiny parametra stroja (ak je dostupný)	CH_NC
	Entita	Objekt parametra (názov začína reťazcom znakov „**Cfg**...“)	CfgGeoCycle
	Atribút	Názov parametra stroja	displaySpindleErr
	Index	Index zoznamu parametra stroja (ak je dostupný)	[0]

Ak sa nachádzate v editore konfigurácie pre parametre používateľa, môžete zmeniť zobrazenie dostupných parametrov. Pri štandardnom nastavení sa parametre zobrazia so stručným vysvetľujúcim textom. Na zobrazenie skutočných systémových názvov parametrov stlačte tlačidlo na rozdelenie obrazovky a následne softvérové tlačidlo **ZOBRAZIŤ SYSTÉMOVÉ NÁZVY**. Na obnovenie štandardného zobrazenia postupujte rovnakým spôsobom.

Pred zistením parametra stroja pomocou funkcie **CFGREAD** musíte vždy atribútom, entitou a kľúčom definovať parameter QS.

V dialógu funkcie CFGREAD sa zisťujú nasledovné parametre:

- **KEY_QS**: názov skupiny (kľúč) parametra stroja
- **TAG_QS**: názov objektu (entita) parametra stroja
- **ATR_QS**: názov (atribút) parametra stroja
- **IDX**: index parametra stroja

Načítanie reťazca parametra stroja

Obsah parametra stroja uložte v parametri QS ako reťazec:

Q

- Stlačte tlačidlo **Q**

REŤAZEC VZORCA

- Vyberte funkciu **REŤAZEC-VZOREC**
- Zadajte číslo parametra reťazca, do ktorého má TNC uložiť parameter stroja, zadanie potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Vyberte funkciu **CFGREAD**
- Zadajte čísla parametrov reťazcov pre kľúč, entitu a atribút, zadanie potvrďte tlačidlom **ENT**
- V prípade potreby zadajte číslo pre index alebo preskočte dialóg tlačidlom **NO ENT**
- Výraz v zátvorke uzavrite tlačidlom **ENT** a vstup dokončite tlačidlom **END**

Príklad: načítanie označenia štvrtej osi formou reťazca

Nastavenie parametrov v editore konfigurácie

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] až [5]

14 DECLARE STRINGQS11 = „“	Priradenie parametra reťazca pre kľúč
15 DECLARE STRINGQS12 = „CFGDISPLAYDATA“	Priradenie parametra reťazca pre entitu
16 DECLARE STRINGQS13 = „AXISDISPLAYORDER“	Priradenie parametra reťazca pre názov parametra
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Načítanie parametra stroja

Načítanie číselnej hodnoty parametra stroja

Hodnotu parametra stroja uložte v parametri QS ako číselnú hodnotu:

Q

- Vyberte funkcie parametrov Q

VZOREC

- Vyberte funkciu **VZOREC**
- Zadajte číslo parametra Q, do ktorého má TNC uložiť parameter stroja, zadanie potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- Vyberte funkciu **CFGREAD**
- Zadajte čísla parametrov reťazcov pre kľúč, entitu a atribút, zadanie potvrďte tlačidlom **ENT**
- V prípade potreby zadajte číslo pre index alebo preskočte dialóg tlačidlom **NO ENT**
- Výraz v zátvorke uzavrite tlačidlom **ENT** a vstup dokončite tlačidlom **END**

Príklad: načítanie faktoru prekrytia vo forme parametra Q

Nastavenie parametrov v editore konfigurácie

ChannelSettings
CH_NC
CfgGeoCycle
pocketOverlap

14 DECLARE STRINGQS11 = „CH_NC“	Priradenie parametra reťazca pre kľúč
15 DECLARE STRINGQS12 = „CFGGEOCYCLE“	Priradenie parametra reťazca pre entitu
16 DECLARE STRINGQS13 = „POCKETOVERLAP“	Priradenie parametra reťazca pre názov parametra
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Načítanie parametra stroja

9.12 Vopred obsadené parametre Q

Parametre Q100 až Q199 obsadí systém TNC hodnotami.
Parametrom Q sú priradené:

- hodnoty z PLC,
- údaje o nástroji a vretene,
- údaje o prevádzkovom stave,
- výsledky z meraní z cyklov dotykovej sondy atď.

TNC uloží vopred obsadené parametre Q Q108, Q114 a Q115 – Q117 v príslušnej mernej jednotke aktuálneho programu.

> Vopred obsadené parametre Q (parametre QS) medzi **Q100** a **Q199** (**QS100** a **QS199**) sa v NC programoch nesmú použiť ako výpočtové parametre, inak sa môžu vyskytnúť nežiaduce efekty.

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107

TNC používa parametre Q100 až Q107 na prevzatie hodnôt z PLC do programu NC.

Aktívny polomer nástroja: Q108

Aktívna hodnota polomeru nástroja je priradená k parametru Q108. Q108 sa skladá z:

- Polomer nástroja R (tabuľka nástrojov alebo blok **TOOL DEF**)
- Hodnota delta DR z tabuľky nástrojov
- hodnoty delta DR z bloku **TOOL CALL**.

> Systém TNC uloží aktívny polomer nástroja aj po výpadku elektrického prúdu.

Os nástroja: Q109

Hodnota parametra Q109 závisí od aktuálnej osi nástroja:

Os nastroja	Hodnota parametra
Nie je definovaná os nástroja	Q109 = –1
Os X	Q109 = 0
Os Y	Q109 = 1
Os Z	Q109 = 2
Os U	Q109 = 6
Os V	Q109 = 7
Os W	Q109 = 8

Stav vretena: Q110

Hodnota parametra Q110 závisí od poslednej naprogramovanej funkcie M pre vreteno:

Funkcia M	Hodnota parametra
Stav vretena nie je definovaný	Q110 = –1
M3: Vreteno ZAP., v smere hodinových ručičiek	Q110 = 0
M4: Vreteno ZAP., proti smeru hodinových ručičiek	Q110 = 1
M5 po M3	Q110 = 2
M5 po M4	Q110 = 3

Prívod chladiacej kvapaliny: Q111

Funkcia M	Hodnota parametra
M8: ZAP. chladiacej kvapaliny	Q111 = 1
M9: VYP. chladiacej kvapaliny	Q111 = 0

Faktor prekrytia: Q112

TNC priradí k parametru Q112 faktor prekrytia pri frézovaní výrezov.

Rozmerové údaje v programe: Q113

Hodnota parametra Q113 závisí pri vnáraní s **PGM CALL** od rozmerových jednotiek programu, ktorý ako prvý vyvolá iné programy.

Rozmerové jednotky hlavného programu	Hodnota parametra
Metrický systém (mm)	Q113 = 0
Palcový systém (inch)	Q113 = 1

Dĺžka nástroja: Q114

Aktuálna hodnota dĺžky nástroja je priradená k parametru Q114.

TNC uloží aktívnu dĺžku nástroja aj po výpadku elektrického prúdu.

Súradnice po snímaní počas chodu programu

Parametre Q115 až Q119 obsahujú po naprogramovanom meraní 3D dotykovou sondou súradnice polohy vretena v momente nasnímania. Tieto súradnice sa vzťahujú na vzťažný bod, ktorý je aktívny v prevádzkovom režime **Ručná prevádzka**.

Dĺžka dotykového hrotu a polomer snímacej guľôčky sa pre tieto súradnice nezohľadňujú.

Súradnicová os	Hodnota parametra
Os X	Q115
Os Y	Q116
Os Z	Q117
IV. os Závislá od stroja	Q118
V. os Závislá od stroja	Q119

Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty pri automatickom premeriavaní nástrojov sondou TT 130

Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty	Hodnota parametra
Dĺžka nástroja	Q115
Polomer nástroja	Q116

Natáčanie roviny obrábania pomocou uhlov obrobku: Riadením TNC vypočítané súradnice pre osi otáčania

Súradnice	Hodnota parametra
Os A	Q120
Os B	Q121
Os C	Q122

Výsledky merania cyklov snímacieho systému
Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov

Namerané aktuálne hodnoty	Hodnota parametra
Uhol priamky	Q150
Stred v hlavnej osi	Q151
Stred vo vedľajšej osi	Q152
Priemer	Q153
Dĺžka výrezu	Q154
Šírka výrezu	Q155
Dĺžka v osi vybranej v cykle	Q156
Poloha stredovej osi	Q157
Uhol osi A	Q158
Uhol osi B	Q159
Súradnice osi vybranej v cykle	Q160

Zistená odchýlka	Hodnota parametra
Stred v hlavnej osi	Q161
Stred vo vedľajšej osi	Q162
Priemer	Q163
Dĺžka výrezu	Q164
Šírka výrezu	Q165
Nameraná dĺžka	Q166
Poloha stredovej osi	Q167

Zistený priestorový uhol	Hodnota parametra
Natočenie okolo osi A	Q170
Natočenie okolo osi B	Q171
Natočenie okolo osi C	Q172

Stav obrobku	Hodnota parametra
Dobrý	Q180
Opraviť	Q181
Nepodarok	Q182

Meranie nástroja pomocou lasera BLUM	Hodnota parametra
Rezervované	Q190
Rezervované	Q191
Rezervované	Q192
Rezervované	Q193

Rezervované na interné použitie	Hodnota parametra
Príznak pre cykly	Q195
Príznak pre cykly	Q196
Identifikátory pre cykly (schémy obrábania)	Q197
Číslo posledného aktívneho meracieho cyklu	Q198

Stav merania nástroja sondou TT	Hodnota parametra
Nástroj v tolerancii	Q199 = 0,0
Nástroj je opotrebovaný (LTOL/RTOL prekročené)	Q199 = 1,0
Nástroj je zlomený (LBREAK/RBREAK prekročené)	Q199 = 2,0

Monitorovanie upnutia: Q601

Hodnota parametra Q601 zobrazuje stav monitorovania upnutia pomocou kamery VSC.

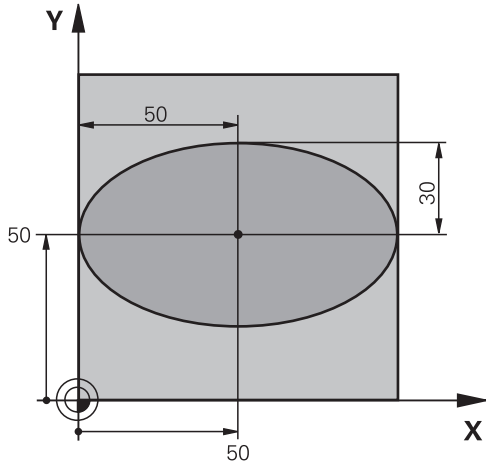
Stav	Hodnota parametra
Žiadna chyba	Q601 = 1
Chyba	Q601 = 2
Nie je definovaná žiadna oblasť monitorovania alebo je k dispozícii príliš málo referenčných obrázkov	Q601 = 3
Interná chyba (žiadny signál, chyba kamery a pod.)	Q601 = 10

9.13 Príklady programovania

Príklad: Elipsa

Priebeh programu

- Elipsovitý obrys sa aproximuje veľkým množstvom priamkových úsekov (definovateľné pomocou Q7). Čím viac výpočtových krokov sa zadefinuje, tým bude obrys hladší.
- Smer frézovania určíte pomocou začiatočného a koncového uhla v rovine:
  Smer obrábania v smere hodinových ručičiek:
  začiatočný uhol > koncový uhol
  Smer obrábania proti smeru hodinových ručičiek:
  začiatočný uhol < koncový uhol
- Polomer nástroja sa nezohľadňuje



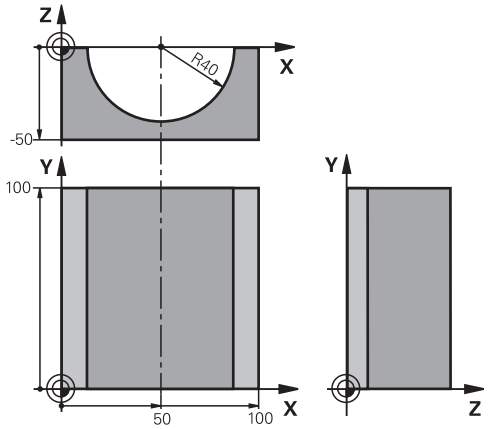
0 BEGIN PGM ELIPSA MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Stred osi X
2 FN 0: Q2 = +50	Stred osi Y
3 FN 0: Q3 = +50	Poloos X
4 FN 0: Q4 = +30	Poloos Y
5 FN 0: Q5 = +0	Začiatočný uhol v rovine
6 FN 0: Q6 = +360	Koncový uhol v rovine
7 FN 0: Q7 = +40	Počet výpočtových krokov
8 FN 0: Q8 = +0	Poloha natočenia elipsy
9 FN 0: Q9 = +5	Hĺbka frézovania
10 FN 0: Q10 = +100	Posuv do hĺbky
11 FN 0: Q11 = +350	Posuv frézovania
12 FN 0: Q12 = +2	Bezpečnostná vzdialenosť na predpolohovanie
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polovýrobku
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
17 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
19 LBL 10	Podprogram 10: Obrábanie
20 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutie nulového bodu do stredu elipsy
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Výpočet uhla otočenia v rovine
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 -Q5)/Q7	Výpočet uhlového kroku
26 Q36 = Q5	Kopírovanie začiatočného uhla

27 Q37 = 0	Nastavenie počítadla rezov
28 Q21 = Q3 *COS Q36	Výpočet súradnice X začiatočného bodu
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Výpočet súradnice Y začiatočného bodu
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Nábeh do začiatočného bodu v rovine
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Predpolohovanie do bezpečnej vzdialenosti v osi vretena
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Nábeh na hĺbku obrábania
33 LBL 1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Aktualizácia uhlov
35 Q37 = Q37 +1	Aktualizácia počítadla rezov
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Výpočet aktuálnej súradnice X
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Výpočet aktuálnej súradnice Y
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Nábeh na ďalší bod
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Otázka, či ešte nie je dokončené, ak áno, návrat na LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Zrušenie otočenia
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Zrušenie posunutia nulového bodu
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Nábeh do bezpečnej vzdialenosti
46 LBL 0	Koniec podprogramu
47 END PGM ELIPSA MM	

Príklad: Vydutý (konkávny) valec zaobľovacou frézou

Priebeh programu

- Program funguje len so zaobľovacou frézou, dĺžka nástroja sa vzťahuje na stred gule
- Valcový obrys sa aproximuje veľkým množstvom malých priamkových úsekov (definovateľné pomocou Q13). Čím viac krokov je definovaných, tým je obrys hladší
- Valec sa frézuje v pozdĺžnych rezoch (tu: rovnobežne s osou Y)
- Smer frézovania určíte pomocou začiatočného a koncového uhla v priestore:
  Smer obrábania v smere hodinových ručičiek:
  začiatočný uhol > koncový uhol
  Smer obrábania proti smeru hodinových ručičiek:
  začiatočný uhol < koncový uhol
- Polomer nástroja sa koriguje automaticky



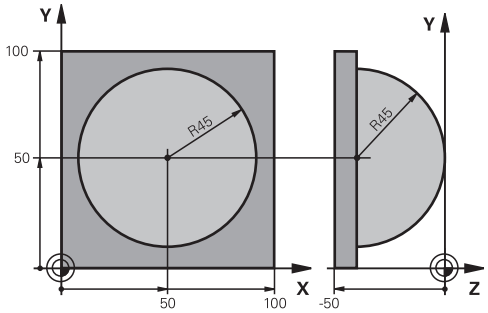
0 BEGIN PGM VALEC MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Stred osi X
2 FN 0: Q2 = +0	Stred osi Y
3 FN 0: Q3 = +0	Stred osi Z
4 FN 0: Q4 = +90	Priestorový začiatočný uhol (rovina Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Priestorový koncový uhol (rovina Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Polomer valca
7 FN 0: Q7 = +100	Dĺžka valca
8 FN 0: Q8 = +0	Natočenie v rovine X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Prídavok na polomer valca
10 FN 0: Q11 = +250	Posuv prísuvu do hĺbky
11 FN 0: Q12 = +400	Posuv pri frézovaní
12 FN 0: Q13 = +90	Počet rezov
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definícia polovýrobku
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
17 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
18 FN 0: Q10 = +0	Zrušenie prídavku
19 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu

21 LBL 10	Podprogram 10: Obrábanie
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Prepočet prídavku a nástroja vzhľadom na polomer valca
23 FN 0: Q20 = +1	Nastavenie počítadla rezov
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopírovanie priestorového začiatočného uhla (rovina Z/X)
25 Q25 = (Q5 - Q4)/Q13	Výpočet uhlového kroku
26 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutie nulového bodu do stredu valca (os X)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Výpočet uhla otočenia v rovine
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Predpolohovanie v rovine do stredu valca
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Predpolohovanie v osi vretena
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Nastavenie pólu v rovine Z/X
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Nábeh do začiatočnej polohy na valci so šikmým zapichovaním do materiálu
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Pozdĺžny rez v smere Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aktualizácia počítadla rezov
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualizácia priestorového uhla
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Otázka, či je už dokončené, ak áno, skok na koniec
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Presunutie po približnom „oblúku“ pre ďalší pozdĺžny rez
42 L Y+0 R0 FQ12	Pozdĺžny rez v smere Y–
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aktualizácia počítadla rezov
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualizácia priestorového uhla
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Otázka, či ešte nie je dokončené, ak áno, návrat na LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Zrušenie otočenia
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Zrušenie posunutia nulového bodu
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Koniec podprogramu
54 END PGM VALEC	

Príklad: Vypuklá (konvexná) guľa stopkovou frézou

Priebeh programu

- Program funguje len so stopkovou frézou
- Obrys gule sa aproximuje veľkým množstvom malých priamkových úsekov (rovina Z/X, počet sa definuje v Q14). Čím menší uhlový krok sa zadefinuje, tým je obrys hladší
- Počet obrysových rezov určíte pomocou uhlového kroku v rovine (v Q18)
- Guľa sa frézuje 3D-rezom zdola nahor
- Polomer nástroja sa koriguje automaticky



0 BEGIN PGM GULA MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Stred osi X
2 FN 0: Q2 = +50	Stred osi Y
3 FN 0: Q4 = +90	Priestorový začiatočný uhol (rovina Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Priestorový koncový uhol (rovina Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Uhlový krok v priestore
6 FN 0: Q6 = +45	Polomer gule
7 FN 0: Q8 = +0	Začiatočný uhol natočenia v rovine X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Koncový uhol natočenia v rovine X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Uhlový krok v rovine X/Y pre hrubovanie
10 FN 0: Q10 = +5	Prídavok na polomer gule na hrubovanie
11 FN 0: Q11 = +2	Bezpečnostná vzdialenosť na predpolohovanie v osi vretena
12 FN 0: Q12 = +350	Posuv pri frézovaní
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definícia polovýrobku
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
17 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
18 FN 0: Q10 = +0	Zrušenie prídavku
19 FN 0: Q18 = +5	Uhlový krok na dokončovanie v rovine X/Y
20 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
22 LBL 10	Podprogram 10: Obrábanie
23 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Výpočet súradnice Z na predpolohovanie
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopírovanie priestorového začiatočného uhla (rovina Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Korekcia polomeru gule na predpolohovanie
26 FN 0: Q28 = +Q8	Kopírovanie polohy natočenia v rovine
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Zohľadnenie prídavku na polomer gule
28 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutie nulového bodu do stredu gule
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	

32 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Prepočet začiatočného uhla natočenia v rovine
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Predpolohovanie v osi vretena
35 CC X+0 Y+0	Nastavenie pólu v rovine X/Y na predpolohovanie
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Predpolohovanie v rovine
37 CC Z+0 X+Q108	Nastavenie pólu v rovine Z/X, predsadene o polomer nástroja
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Posuv do hĺbky
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Presunutie aproximovaného „oblúka“ nahor
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Aktualizácia priestorového uhla
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Otázka, či je oblúk hotový, ak nie, potom späť na LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Nábeh na koncový uhol v priestore
44 L Z+Q23 R0 F1000	Odsunutie v osi vretena
45 L X+Q26 R0 FMAX	Predpolohovanie pre ďalší oblúk
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Aktualizácia natočenia v rovine
47 FN 0: Q24 = +Q4	Zrušenie priestorového uhla
48 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Aktivovanie nového natočenia
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Otázka, či nie je dokončené, ak nie, návrat na LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 OTOČENIE	Zrušenie otočenia
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Zrušenie posunutia nulového bodu
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Koniec podprogramu
59 END PGM GULA MM	

10

Programovanie: prídavné funkcie

10.1 Zadávanie prídavných funkcií M a STOP

Základy

Prostredníctvom prídavných funkcií TNC – tiež nazývaných funkcie M – riadite

- chod programu, napr. prerušenie chodu programu
- funkcie stroja, ako napríklad zapínanie a vypínanie otáčania vretena a prívodu chladiacej kvapaliny,
- dráhový spôsob činnosti nástroja.

Výrobca stroja môže vytvoriť prídavné funkcie, ktoré nie sú opísané v tejto príručke. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Na konci polohovacieho bloku alebo do samostatného bloku môžete vložiť až štyri prídavné funkcie M. TNC potom zobrazí dialógové okno: **Prídavná funkcia M?**

Do dialógového okna sa zvyčajne zadáva len číslo prídavnej funkcie. Pri niektorých prídavných funkciách majú dialógové okná ďalšie polia, ktoré umožňujú zadávať ďalšie parametre k danej funkcii.

V prevádzkových režimoch **Ručná prevádzka** a **El. ručné koliesko** možno prídavné funkcie zadávať softvérovým tlačidlom **M**.

Účinnosť prídavných funkcií

Upozorňujeme, že niektoré prídavné funkcie sú účinné od začiatku polohovacieho bloku, iné zasa až na jeho konci, a to nezávisle od poradia, v ktorom sa nachádzajú v príslušnom bloku NC.

Prídavné funkcie sú účinné od bloku, v ktorom sú vyvolané.

Niektoré prídavné funkcie platia len v bloku, v ktorom boli naprogramované. Ak nie je účinnosť prídavnej funkcie obmedzená len na jeden blok, musíte ju v nasledujúcom bloku zrušiť prostredníctvom samostatnej funkcie M, inak ju systém TNC zruší automaticky na konci programu.

Ak sú v jednom bloku NC naprogramované viaceré funkcie M, vykonajú sa v tomto poradí:

- Funkcie M, ktoré sú účinné na začiatku bloku, sa vykonajú pred tými funkciami, ktoré sú účinné na konci bloku
- Ak sú všetky funkcie M účinné na začiatku bloku alebo na konci bloku, ich vykonanie prebehne v naprogramovanom poradí

Zadávanie prídavnej funkcie v bloku STOP

Naprogramovaný blok **STOP** preruší chod programu alebo test programu, napr. z dôvodu vykonania kontroly nástroja. V bloku **STOP** môžete naprogramovať prídavnú funkciu M:

STOP

- Naprogramujte prerušenie priebehu programu: Stlačte tlačidlo **STOP**
- Zadajte prídavnú funkciu **M**

Príklady blokov NC

```
87 STOP M6
```

10.2 Prídavné funkcie na kontrolu chodu programu, pre vreteno a chladiacu kvapalinu

Prehľad

Výrobca stroja môže ovplyvniť reakcie prídavných funkcií opísaných nižšie. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

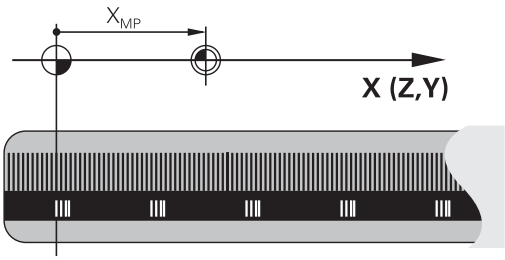
M	Účinok	Vplyv na blok – Začiatok	Koniec
M0	ZASTAVENIE chodu programu ZASTAVENIE vretena		■
M1	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu, prípadne ZASTAVENIE vretena, prípadne chladiaca kvapalina VYP. (nie je v teste programu aktívna, funkcia je určená výrobcom stroja)		■
M2	ZASTAVENIE chodu programu ZASTAVENIE vretena Chladiaca kvapalina vyp. Prechod späť na blok 1 Vymazanie zobrazenia stavu Rozsah funkcie závisí od parametra stroja **clearMode** (č. 100901)		■
M3	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek	■	
M4	ZAP. vreteno proti smeru hod. ručičiek	■	
M5	ZASTAVIŤ vreteno		■
M6	Výmena nástroja ZASTAVENIE vretena ZASTAVENIE chodu programu		■
M8	Chladiaca kvapalina ZAP.	■	
M9	Chladiaca kvapalina VYP.		■
M13	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek Chladiaca kvapalina ZAP.	■	
M14	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek Chladiaca kvapalina zap.	■	
M30	ako M2		■

10.3 Prídavné funkcie na zadávanie súradníc

Programovanie súradníc vzťahujúcich sa na stroj: M91/M92

Nulový bod mierky

Na mierke určuje polohu nulového bodu mierky referenčná značka.



Nulový bod stroja

Nulový bod stroja je potrebný na

- nastavenie obmedzení rozsahu pojazdu (softvérové koncové spínače),
- nabiehanie do pevných polôh stroja (napr. poloha na výmenu nástroja)
- nastavenie vzťažného bodu obrobku

Výrobca stroja uvádza pre každú os vzdialenosť nulového bodu stroja od nulového bodu mierky v jednom parametri stroja.

Štandardný spôsob činnosti

Systém TNC vzťahuje súradnice na nulový bod obrobku.

Ďalšie informácie: Nastavenie vzťažného bodu bez snímacieho systému 3D, Strana 566

Postup v prípade použitia funkcie M91 – nulový bod stroja

Ak chcete, aby sa súradnice v polohovacích blokoch vzťahovali na nulový bod stroja, zadajte do týchto blokov funkciu M91.

> Ak v bloku M91 naprogramujete inkrementálne súradnice, tak sa tieto súradnice vzťahujú na naposledy naprogramovanú polohu M91. Ak v aktívnom programe NC nie je naprogramovaná žiadna poloha M91, tak sa súradnice vzťahujú na aktuálnu polohu nástroja.

Systém TNC zobrazuje hodnoty súradníc, ktoré sa vzťahujú na nulový bod stroja. V zobrazení stavu prepnite zobrazenie súradníc na možnosť REF.

Ďalšie informácie: Zobrazenia stavu, Strana 84

Postup v prípade použitia funkcie M92 – vzťažný bod stroja

Okrem nulového bodu stroja môže výrobca stroja zadefinovať ešte jednu pevnú polohu stroja (vzťažný bod stroja).

Výrobca stroja zadefinuje pre každú os vzdialenosť vzťažného bodu stroja od nulového bodu stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Ak chcete, aby sa súradnice v polohovacích blokoch vzťahovali na vzťažný bod stroja, zadajte do týchto blokov funkciu M92.

TNC vykoná správne korekciu polomeru aj s funkciou M91 alebo M92. Dĺžka nástroja sa však **nezohľadní**.

Účinok

Funkcie M91 a M92 sú účinné len v blokoch NC, v ktorých sú funkcie M91 alebo M92 naprogramované.

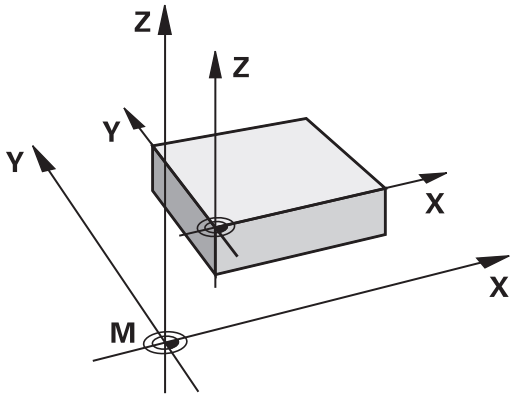
Funkcie M91 a M92 nadobudnú účinnosť na začiatku bloku.

Vzťažný bod obrobku

Ak sa súradnice vždy vzťahujú na nulový bod stroja, je možné zablokovať nastavenie vzťažného bodu pre jednu alebo viacero osí.

Ak je nastavenie vzťažného bodu zablokované pre všetky osi, systém TNC prestane zobrazovať softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ REF. BOD** v prevádzkovom režime **Ručný režim**.

Na obrázku sú znázornené súradnicové sústavy s nulovým bodom stroja a obrobku.



Funkcia M91/M92 v prevádzkovom režime Test programu

Aby bola možná aj grafická simulácia pohybov funkcií M91/M92, musíte aktivovať kontrolu pracovného priestoru a spustiť zobrazenie polovýrobku vzhľadom na nastavený vzťažný bod.

Ďalšie informácie: Zobrazenie polovýrobku v pracovnom priestore , Strana 628

Nábeh na polohovanie v nenatočenom súradnicovom systéme pri natočenej rovine obrábania: M130

Štandardné správanie pri natočenej rovine obrábania

Súradnice v polohovacích blokoch vzťahuje systém TNC na natočenú súradnicovú sústavu.

Správanie pri M130

Súradnice v priamkových blokoch vzťahuje TNC pri aktívnej, naklonenej rovine obrábania na nenaklonený súradnicový systém.

TNC potom napolohuje (natočený) nástroj na naprogramované súradnice v nenatočenej sústave.

! **Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Nasledujúce polohovacie bloky, resp. obrábacie cykly, sa vykonajú znovu v natočenom súradnicovom systéme, to však môže viesť pri obrábacích cykloch s absolútnym predpolohovaním k problémom.

Funkcia M130 je povolená len vtedy, ak je aktívna funkcia Natočenie roviny obrábania.

Účinok

Funkcia M130 je blokovo účinná v priamkových blokoch bez korekcie polomeru nástroja.

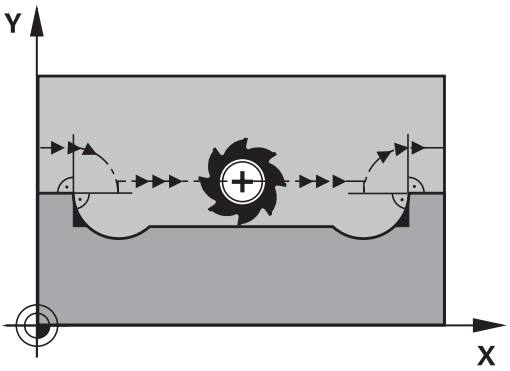
10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

Obrábanie malých obrysových stupňov: M97

Štandardný spôsob činnosti

TNC pridá na vonkajšom rohu prechodový oblúk. Pri veľmi malých obrysových stupňoch by nástroj v dôsledku toho poškodil obrys

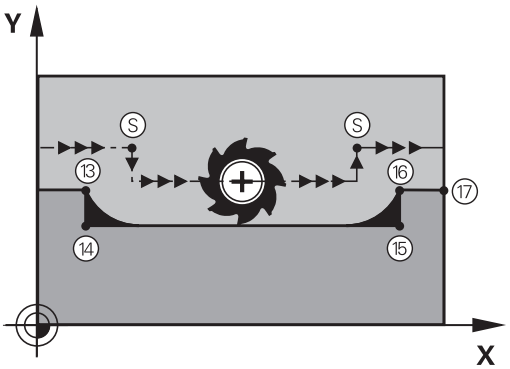
TNC na týchto miestach preruší priebeh programu a zobrazí chybové hlásenie „Rádius nástroja príliš veľký“.



Spôsob činnosti pri M97

TNC vypočíta priesečník dráh pre prvky obrysu – ako pri vnútorných rohoch – a prejde nástrojom cez tento bod.

M97 naprogramujte v tom bloku, v ktorom je zadefinovaný vonkajší rohový bod.



> Namiesto funkcie **M97** by ste mali používať podstatne výkonnejšiu funkciu **M120 LA**. **Ďalšie informácie:** Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120 , Strana 393

Účinok

M97 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M97 aj naprogramovaná.

> Roh obrysu sa prostredníctvom funkcie M97 obrobí len čiastočne. Eventuálne budete musieť roh obrysu dodatočne obrobiť menším nástrojom.

Príklady blokov NC

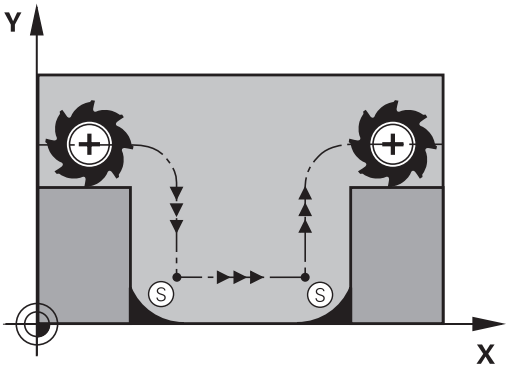
5 TOOL DEF L ... R+20	Veľký polomer nástroja
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Nábeh do bodu obrysu 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Obrobenie malého obrysového stupňa 13 a 14
15 L IX+100 ...	Nábeh do bodu obrysu 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Obrobenie malého obrysového stupňa 15 a 16
17 L X... Y...	Nábeh do bodu obrysu 17

Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: M98

Štandardný spôsob činnosti

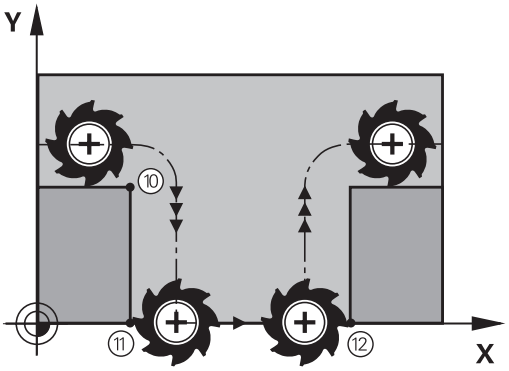
TNC vypočíta na vnútorných rohoch priesečník dráh frézovania a posúva nástroj od tohto bodu novým smerom.

Ak je obrys na rohoch otvorený, dôjde k neúplnému obrobeniu:



Správanie pri M98

Prostredníctvom prídavnej funkcie M98 nabehne TNC nástrojom do takej vzdialenosti, aby sa skutočne obrobil každý bod obrysu:



Účinok

M98 je účinná len v programových blokoch, v ktorých je M98 aj naprogramovaná.

M98 začne byť účinná na konci bloku.

Príklady blokov NC

Postupný nábeh do bodov obrysu 10, 11 a 12:

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

Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103

Štandardný spôsob činnosti

TNC posúva nástroj nezávisle od smeru pohybu naposledy naprogramovaným posuvom.

Spôsob činnosti pri M103

TNC zníži dráhový posuv, ak sa nástroj posúva v zápornom smere osi nástroja. Posuv pri zanorovaní FZMAX sa vypočíta z naposledy naprogramovaného posuvu FPROG a faktora F%:

FZMAX = FPROG x F%

Zadanie funkcie M103

Po vložení M103 v polohovacom bloku pokračuje TNC v dialógu a vyžiada si faktor F.

Účinok

M103 začne byť účinná na začiatku bloku.
Zrušenie M103: Naprogramujte M103 znovu bez faktora

> M103 je účinná aj pri aktívnej naklonenej rovine obrábania. Zníženie posuvu je potom účinné pri posuve v zápornom smere **natočenej** osi nástroja.

Príklady blokov NC

Posuv pri zanáraní je 20 % z posuvu v rovine.

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

Posuv v milimetroch/jedno otočenie vretena: M136

Štandardný spôsob činnosti

TNC posúva nástroj posuvom F v mm/min, ktorý je definovaný v programe

Spôsob činnosti pri M136

> V programoch, ktoré používajú ako merné jednotky palce (inch), nie je povolená kombinácia funkcie M136 s novozavedeným alternatívnym posuvom FU.
>
> Pri aktívnej funkcii M136 nesmie byť vreteno regulované.

Pri funkcii M136 sa totižto nástroj neposúva posuvom v mm/min, ale posuvom F v milimetroch/jedno otočenie vretena, zadefinovaným v programe. Ak zmeníte prostredníctvom funkcie Override vretena počet otáčok, systém TNC automaticky prispôsobí posuv vykonaným zmenám.

Účinok

M136 začne byť účinná na začiatku bloku.

M136 zrušíte naprogramovaním funkcie M137.

Rýchlosti posuvu pri kruhových oblúkoch: M109/ M110/M111

Štandardný spôsob činnosti

TNC vzťahuje naprogramovanú rýchlosť posuvu na stredovú dráhu nástroja.

Spôsob činnosti pri kruhových oblúkoch s M109

Pri vnútornom a vonkajšom obrábaní kruhových oblúkov na reznej hrane nástroja udržuje systém TNC konštantný posuv.

Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!
Pri veľmi malých vonkajších rohoch systém TNC v prípade potreby zvýši posuv natoľko, že môže dôjsť k poškodeniu nástroja alebo obrobku. Vylúčte **M109** pri malých vonkajších rohoch.

Spôsob činnosti pri kruhových oblúkoch s M110

TNC udržuje pri kruhových oblúkoch posuv konštantný len pri vnútornom obrábaní. Pri vonkajšom obrábaní kruhových oblúkov nie je aktívne žiadne prispôsobenie posuvu.

Ak zadefinujete M109 alebo M110 pred vyvolaním obrábacieho cyklu s číslom väčším ako 200, prispôsobenie posuvu je účinné aj pri kruhových oblúkoch v rámci obrábacích cyklov. Na konci alebo po prerušení obrábacieho cyklu sa obnoví východiskový stav.

Účinok

Funkcie M109 a M110 nadobudnú účinnosť na začiatku bloku. M109 a M110 zrušíte pomocou funkcie M111.

Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120

Štandardný spôsob činnosti

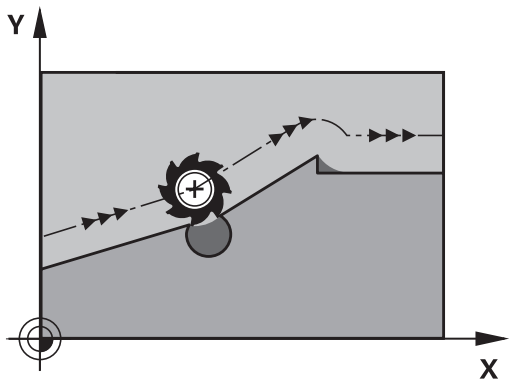
Ak je polomer nástroja väčší ako obrysový stupeň, po ktorom sa má posúvať s korekciou polomeru, systém TNC preruší priebeh programu a zobrazí chybové hlásenie. Funkcia M97 síce zabráni zobrazeniu chybového hlásenia, vedie však k vzniku povrchových stôp po odsune nástroja a navyše posunie roh.

Ďalšie informácie: Obrábanie malých obrysových stupňov: M97, Strana 388

Pri dorezávaní poškodí TNC okrem iného aj obrys.

Spôsob činnosti pri M120

Systém TNC skontroluje, či na obryse, pri ktorom bol korigovaný polomer, nevzniknú poškodenia spôsobené dorezávaním alebo prerezávaním a vypočíta dráhu nástroja od aktuálneho bloku. Miesta, na ktorých by došlo k poškodeniu obrysu, ostanú neobrobené (na obrázku znázornené tmavou farbou). Funkciu M120 môžete použiť aj na doplnenie korekcie polomeru nástroja do digitalizovaných údajov alebo údajov, ktoré boli vytvorené na externých programovacích systémoch. Týmto spôsobom je možné kompenzovať odchýlky od teoretického polomeru nástroja.



Počet blokov (max. 99), ktoré systém TNC vopred vypočíta, zadefinujete pomocou LA (angl. **L**ook **A**head: predvídaj) za funkciou M120. Čím väčší počet blokov, ktoré má TNC vypočítať, vopred zvolíte, tým dlhšie bude trvať spracovanie blokov.

Zadanie

Keď zadáte funkciu M120 v polohovacom bloku, systém TNC pokračuje v dialógu pre tento blok a vyžiada si počet blokov LA, ktoré sa majú vypočítať vopred.

Účinok

M120 sa musí nachádzať v bloku NC, ktorý takisto obsahuje korekciu polomeru **RL** alebo **RR**. M120 je účinná od tohto bloku, až pokiaľ

- nezrušíte korekciu polomeru vložením **R0**,
- nenaprogramujete M120 LA0,
- nenaprogramujete M120 bez LA,
- nevyvoláte pomocou **PGM CALL** iný program,
- nenakloníte rovinu obrábania prostredníctvom cyklu **19** alebo funkcie PLANE.

Funkcia M126 nadobudne účinnosť na začiatku bloku.

Obmedzenia

- Spätný návrat na obrys po externom/internom zastavení môžete vykonať len pomocou funkcie CHOD NA BLOK N. Pred spustením prechodu na blok musíte zrušiť funkciu M120, inak TNC vygeneruje chybové hlásenie
- Ak použijete dráhové funkcie **RND** a **CHF**, môžu bloky pred a za **RND**, resp. **CHF** obsahovať len súradnice roviny obrábania
- Ak na obrys nabiehate tangenciálne, musíte použiť funkciu APPR LCT; blok s APPR LCT môže obsahovať len súradnice roviny obrábania
- Ak od obrysu odchádzate tangenciálne, musíte použiť funkciu DEP LCT; blok s DEP LCT môže obsahovať len súradnice roviny obrábania
- Pred použitím nižšie uvedených funkcií musíte zrušiť funkciu M120 a korekciu polomeru:
  - Cyklus **32** Tolerancia
  - Cyklus **19** Rovina obrábania
  - Funkcia PLANE
  - M114
  - M128
  - FUNKCIA TCPM

Prekryť polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu: M118

Štandardný spôsob činnosti

TNC posúva nástroj v prevádzkových režimoch priebehu programu podľa zadefinovania v obrábacom programe.

Správanie pri M118

Pri M118 môžete počas priebehu programu vykonávať prostredníctvom ručného kolieska ručné korekcie. Na tento účel zadefinujte M118 a zadajte špecifickú osovú hodnotu (pre lineárnu os alebo os otáčania) v mm.

Funkciu interpolácie ručného kolieska **M118** v spojení s dynamickým monitorovaním kolízie je možné použiť iba v zastavenom stave.

Funkciu **M118** v spojení s dynamickým monitorovaním kolízie a dodatočne aj s funkciami **TCPM** alebo **M128** nie je možné použiť.

Aby ste mohli funkciu M118 využívať bez obmedzenia, musíte buď zrušiť DCM prostredníctvom softvérového tlačidla v ponuke, alebo aktivovať kinematiku bez kolízneho telesa (CMOs).

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pomocou funkcie interpolácie ručného kolieska **M118** zmeníte polohu osi otáčania a následne vykonáte **M140**, TNC ignoruje pri spätnom pohybe interpolované hodnoty.

Následkom toho môže pri strojoch s osou otáčania v hlave dôjsť k neželaným pohybom resp. kolíziám.

Zadanie

Keď zadávate M118 v polohovacom bloku, tak TNC pokračuje v dialógu a vyžiada si špecifické osové hodnoty. Na zadanie súradníc použite osové tlačidlá oranžovej farby alebo klávesnicu ASCII.

Účinok

Polohovanie ručným otočným kolieskom zrušíte opätovným naprogramovaním M118 bez súradnicových zadaní.

M118 začne byť účinná na začiatku bloku.

Príklady blokov NC

Počas priebehu programu by malo byť možné vykonávať posuv ručným otočným kolieskom v rovine obrábania X/Y o ±1 mm a po osi otáčania B o ±5° od naprogramovanej hodnoty:

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```

M118 je aktívna v naklonenom súradnicovom systéme, ak pre ručný režim aktivujete Naklonenie roviny obrábania. Ak je Naklonenie roviny obrábania pre ručný režim deaktivované, je aktívny originálny súradnicový systém.

M118 je tiež účinná aj v prevádzkovom režime Ručné polohovanie!

Virtuálna os nástroja VT

Váš výrobca stroja musí prispôsobiť systém TNC pre túto funkciu. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

S virtuálnou osou nástroja sa môžete v prípade stroja s otočnou hlavou presúvať pomocou ručného kolieska aj v smere šikmo stojaceho nástroja. Na presun vo virtuálnom smere osi nástroja zvoľte na displeji vášho ručného kolieska os VT.

Ďalšie informácie: Presúvanie elektronickými ručnými kolieskami, Strana 542

Pomocou ručného kolieska HR 5xx môžete prípadne virtuálnu os vybrať priamo oranžovým osovým tlačidlom VI (rešpektujte príručku stroja).

V spojení s funkciou M118 môžete interpoláciu ručného kolieska vykonať tiež v momentálne aktívnom smere osi nástroja. Na tento účel musíte vo funkcii M118 definovať minimálne os vretena s dovoleným rozsahom posuvu (napríklad M118 Z5) a na ručnom koliesku zvoliť os VT.

Odsun od obrysu v smere osi nástroja: M140

Štandardný spôsob činnosti

Systém TNC posúva nástroj v prevádzkových režimoch **Chod programu Po blokoch** a **Chod programu Plynule** podľa definície v obrábacom programe.

Spôsob činnosti pri M140

Prostredníctvom M140 MB (move back – odchod) môžete odísť od obrysu po definovateľnej dráhe v smere osi nástroja.

Zadanie

Keď zadáte funkciu M140 v polohovacom bloku, systém TNC zobrazí ďalšie polia dialógového okna a vyžiada si dráhu, po ktorej sa má nástroj odsunúť od obrysu. Vložte požadovanú dráhu, po ktorej sa má nástroj odsunúť od obrysu, alebo stlačte softvérové tlačidlo MB MAX, ktorým vykonáte odsun až na okraj rozsahu posuvu.

Navyše je možné naprogramovať posuv, ktorým sa bude nástroj po zadanej dráhe posúvať. Ak nezadáte žiadny posuv, bude systém TNC posúvať nástroj rýchloposuvom.

Účinok

Funkcia M140 je účinná len v bloku NC, v ktorom je funkcia M140 naprogramovaná.

Funkcia M140 nadobudne účinnosť na začiatku bloku.

Príklady blokov NC

Blok 250: Odsun nástroja do vzdialenosti 50 mm od obrysu

Blok 251: Odsun nástroja až na okraj rozsahu pojazdu

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

M140 je účinná aj vtedy, ak je aktívna funkcia Naklonenie roviny obrábania. Pri strojoch s otočnými hlavami posúva TNC nástroj v natočenom systéme.

Prostredníctvom **M140 MB MAX** sa môžete voľne odsúvať len v kladnom smere.

Pred **M140** zásadne definujte vyvolanie nástroja s osou nástroja, inak sa nezadefinuje smer posuvu.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pomocou funkcie interpolácie ručného kolieska **M118** zmeníte polohu osi otáčania a následne vykonáte **M140**, TNC ignoruje pri spätnom pohybe interpolované hodnoty.

Následkom toho môže pri strojoch s osou otáčania v hlave dôjsť k neželaným pohybom resp. kolíziám.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak sa používa aj dynamické monitorovanie kolízie **DCM**, systém TNC presúva nástroj len do rozpoznania kolízie – od tohto bodu potom vykoná program NC bez chybového hlásenia. **Tento proces nezávisí od toho, či monitorovanie kolízie je alebo nie je aktívne.** V dôsledku toho môžu vzniknúť pohyby, ktoré neboli naprogramované v takejto podobe!

Potlačenie kontroly dotykovou sondou: M141

Štandardný spôsob činnosti

Keď chcete vykonať posúvanie po osi stroja pri vyklopenom dotykovom hrote sondy, zobrazí TNC chybové hlásenie.

Spôsob činnosti pri M141

TNC vykonáva posuv po osiach stroja aj v prípade, ak je vyklopená dotyková sonda. Táto funkcia je potrebná, keď píšete vlastný merací cyklus v spojení s meracím cyklom 3, aby mohla dotyková sonda po vyklopení znovu voľne odísť v polohovacom bloku.

! **Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak použijete funkciu M141, musíte dbať na to, aby ste dotykovú sondu odsúvali v správnom smere.

M141 je účinná len pri pojazdových pohyboch s priamkovými blokmi.

Účinok

M141 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M141 aj naprogramovaná.

M141 začne byť účinná na začiatku bloku.

Vymazanie základného natočenia: M143

Štandardný spôsob činnosti

Základné natočenie ostane účinné, až kým sa nezruší alebo neprepíše novou hodnotou.

Spôsob činnosti pri M143

TNC vymaže naprogramované základné natočenie v programe NC.

Funkcia **M143** nie je pri prechode na blok povolená.

Účinok

Funkcia M143 je účinná od bloku, v ktorom je funkcia M143 naprogramovaná.

Funkcia M143 nadobudne účinnosť na začiatku bloku.

Funkcia M143 vymaže záznamy v stĺpcoch SPA, SPB a SPC tabuľky predvolieb, opätovná aktivácia príslušného riadka predvoľby nespôsobí aktiváciu vymazaného základného natočenia.

Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148

Štandardný spôsob činnosti

TNC pri zastavení Stop NC zastaví všetky pojazdové posuvy. Nástroj zostane stáť v bode prerušenia.

Spôsob činnosti pri M148

Funkciu M148 musí povoliť výrobca vášho stroja. Výrobca stroja definuje v parametri stroja dráhu, ktorú má TNC prejsť pri príkaze **LIFTOFF**.

Systém TNC odsunie nástroj od obrysu až o 2 mm v smere osi nástroja, ak ste v tabuľke nástrojov do stĺpca **LIFTOFF** pre aktívny nástroj zadali parameter **Y**.

Ďalšie informácie: Vloženie údajov o nástroji do tabuľky, Strana 184

LIFTOFF je účinný v nasledujúcich prípadoch:

- pri zastavení Stop NC, ktoré ste spustili,
- pri zastavení Stop NC, ktoré bolo aktivované softvérom, napr. ak sa v pohonnom systéme vyskytla porucha
- pri výpadku dodávky prúdu.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Upozorňujeme, že pri opätovnom nábehu na obrys môžu, predovšetkým pri zakrivených plochách, vzniknúť poškodenia obrysu. Pred návratom na obrys odíďte nástrojom od obrobku!

V parametri stroja **CfgLiftOff** (č. 201400) definujte hodnotu, o ktorú sa má nástroj odsunúť. Okrem toho môžete v parametri stroja **CfgLiftOff** (č. 201400) nastaviť všeobecné deaktivovanie funkcie.

Účinok

M148 je účinná, až kým sa nezruší funkciou M149.

Funkcia M148 nadobudne účinnosť na začiatku bloku, funkcia M149 na konci bloku.

Zaoblenie rohov: M197

Štandardný spôsob činnosti

TNC pridá pri aktívnej korekcii polomeru na vonkajšom rohu prechodový oblúk. Môže to viesť k opotrebovaniu hrany.

Spôsob činnosti pri M197

Funkciou M197 sa tangenciálne predĺži obrys na rohu a potom sa vloží menší prechodový oblúk. Ak naprogramujete funkciu M197 a následne stlačíte tlačidlo ENT, otvorí TNC vstupné pole **DL**. V **DL** definujete dĺžku, o ktorú TNC predĺži prvky obrysu. S M197 sa zníži polomer rohov, roh sa menej opotrebuje a posuv sa napriek tomu vykoná ešte mäkko.

Účinok

Funkcia M197 je aktívna po blokoch a je účinná iba na vonkajších rohoch.

Príklady blokov NC

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

11

Programovanie: Špeciálne funkcie

11.1 Prehľad špeciálnych funkcií

Systém TNC ponúka pre rôzne aplikácie nasledujúce výkonné špeciálne funkcie:

Funkcia	Popis
Dynamická kontrola kolízie DCM s integrovanou správou upínacích prostriedkov (možnosť #40)	Strana 407
Voliteľný softvér Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť #45)	Strana 418
Potlačenie chvenia ACC (možnosť #145)	Strana 431
Práca s textovými súbormi	Strana 443
Práca s voľne definovateľnými tabuľkami	Strana 447

Tlačidlom **SPEC FCT** a príslušným softvérovým tlačidlom získate prístup k ďalším špeciálnym funkciám systému TNC. Nasledujúca tabuľka prináša prehľad dostupných funkcií.

Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT

SPEC FCT

▶ Zvoľte špeciálne funkcie

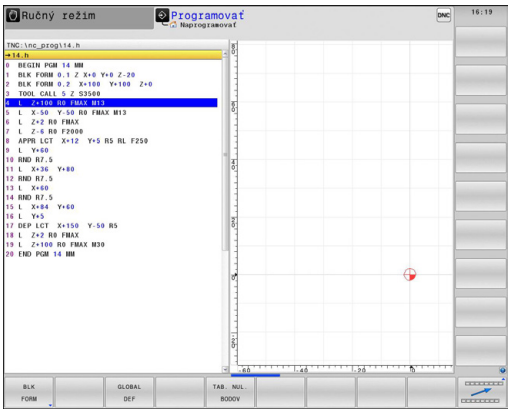
Softvérové tlačidlo	Funkcia	Popis
NORMATÍVY PROGRAMU	Definovať predvolené hodnoty programu	Strana 405
OBRYS/- BOD OPRAC.	Funkcie na spracovanie obrysu a bodov	Strana 405
NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA	Definovanie funkcie **PLANE**	Strana 461
PROGRAMOVÉ FUNKCIE	Definovanie rôznych funkcií popisných dialógov	Strana 406
FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ	Definovať sústružnícke funkcie	Strana 511
PROGRAMOVA CIE POMÔCKY	Programovacie pomôcky	Strana 151

Po stlačení tlačidla **SPEC FCT** môžete tlačidlom **GOTO** otvoriť okno výberu **smartSelect**. TNC zobrazí prehľad štruktúry so všetkými dostupnými funkciami. Stromová štruktúra umožňuje rýchlu navigáciu kurzorom alebo myšou a výber funkcií. V pravom okne zobrazí TNC On-line pomocníka pre príslušné funkcie.

Menu Predvoľby programu

NORMATÍVY PROGRAMU

▶ Vybrať menu Predvoľby programu

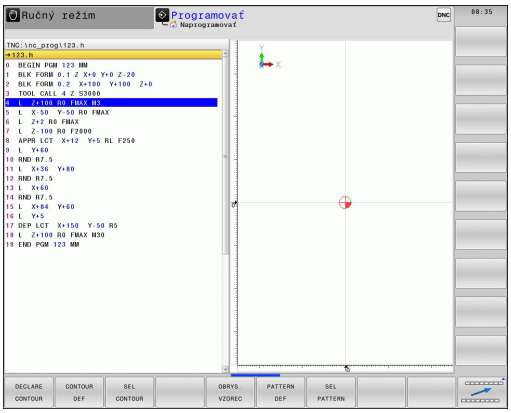


Softvérové tlačidlo	Funkcia	Popis
BLK FORM	Definícia polovýrobku	Strana 110
TAB. NUL. BODOV	Výber tabuľky nulových bodov	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov
GLOBAL DEF	Definovať globálne parametre cyklov	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov

Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov

OBRYS/-BOD OPRAC.

▶ Vyberte menu pre funkcie na spracovanie obrysu a bodov



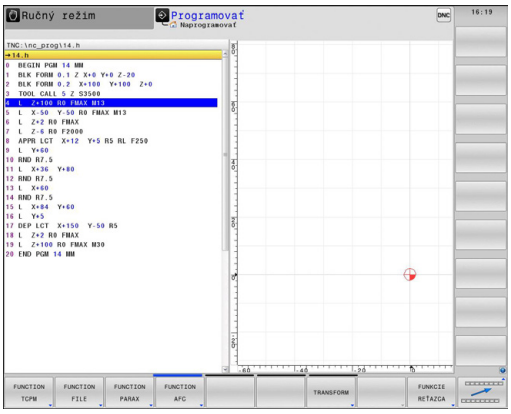
Softvérové tlačidlo	Funkcia	Popis
DECLARE CONTOUR	Priradiť popis obrysu	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov
CONTOUR DEF	Definovať jednoduchý obrysový vzorec	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov
SEL CONTOUR	Vybrať definíciu obrysu	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov
OBRYS. VZOREC	Definovať komplexný obrysový vzorec	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Popis
PATTERN DEF	Definovať pravidelné obrábacie vzory	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov
SEL PATTERN	Výber súboru bodov s polohami obrábania	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov

Menu Definovať rôzne funkcie popisných dialógov

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

▶ Výber menu na definovanie rôznych funkcií popisného dialógu

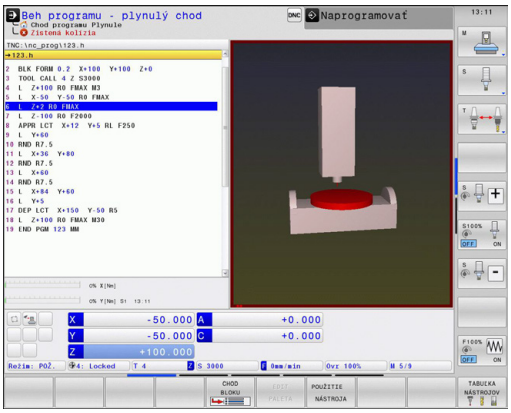


Softvérové tlačidlo	Funkcia	Popis
FUNCTION TCPM	Definovať spôsob činnosti polohovania otočných osí	Strana 491
FUNCTION FILE	Definovať funkcie súborov	Strana 439
FUNCTION PARAX	Definovanie priebehu polohovania pre paralelné osi U, V, W	Strana 433
FUNCTION AFC	Definovať adaptívnu reguláciu posuvu AFC	Strana 418
TRANSFORM	Definovať transformácie súradníc	Strana 440
FUNKCIE REŤAZCA	Definovať funkcie reťazca	Strana 358
FUNCTION SPINDLE	Definovanie kolísajúcich otáčok	Strana 453
FUNCTION FEED	Definovať čas zotrvania	Strana 454
FUNCTION DCM	Definovať dynamické monitorovanie kolízie DCM	Strana 407
VLOŽIŤ KOMENTÁR	Vložiť komentár	Strana 152

11.2 Dynamická kontrola kolízie (možnosť #40)

Funkcia

Dynamická kontrola kolízie **DCM** (angl.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) musí byť výrobcom stroja prispôsobená pre TNC a pre stroj. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



Výrobca stroja môže definovať ľubovoľné objekty, ktoré budú kontrolované pri všetkých pohyboch stroja. Ak dva objekty, kontrolované kontrolou kolízie, prekročia určitú vzdialenosť od seba, TNC vygeneruje chybové hlásenie a zastaví pohyb.

Definované kolízne telesá môže systém TNC zobraziť graficky vo všetkých prevádzkových režimoch.

Ďalšie informácie: Grafické zobrazenie kolízneho telesa, Strana 408

TNC monitoruje aj aktívny nástroj pre prípad kolízie a túto skutočnosť zobrazuje aj graficky. Systém TNC pri tejto činnosti vychádza z valcovitých nástrojov. TNC monitoruje postupové nástroje tiež podľa definície v tabuľke nástrojov.

Ovládanie zohľadňuje nasledujúce definície z tabuľky nástrojov:

- Dĺžky nástrojov
- Polomery nástrojov
- Prídavky nástroja na obrábanie
- Kinematiky nosiča nástrojov

Všeobecne platné obmedzenia:

- DCM napomáha pri redukovaní nebezpečenstva kolízie. TNC však nedokáže zohľadniť všetky konštelácie v prevádzke.
- TNC nerozpozná kolízie medzi komponentami stroja a obrobkom, ako aj medzi nástrojom a obrobkom.
- DCM dokáže chrániť pred kolíziou len komponenty stroja, ktoré výrobca stroja korektne definoval z hľadiska rozmerov, vyrovnania a polohy.
- TNC môže monitorovať nástroj, ak je v tabuľke nástrojov definovaný **pozitívny polomer nástroja** a **pozitívne dĺžky nástrojov**.
- Po spustení cyklu snímacieho systému už systém TNC nemonitoruje dĺžku snímacieho hrotu a priemer snímacej guľôčky, takže môžete snímať aj kolízne telesá.
- Pri istých nástrojoch, napr. pri nožových hlavách môže byť kolíziu spôsobujúci priemer väčší ako hodnota definovaná v tabuľke nástrojov.
- TNC zohľadní prídavky na obrábanie nástroja **DL** a **DR** z tabuľky nástrojov. Prídavky na obrábanie nástroja z bloku **TOOL CALL** sa nezohľadnia.

Grafické zobrazenie kolízneho telesa

Grafické zobrazenie kolíznych telies aktivujte nasledovne:

- Vyberte ľubovoľný prevádzkový režim stroja

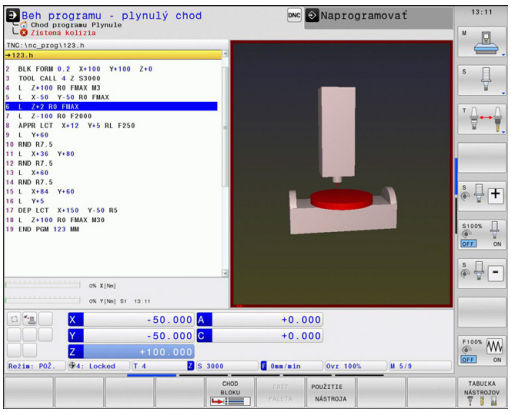
- Stlačte prepínacie tlačidlo obrazovky

POLOHA + KINEMATIKY

PROGRAMOVÁ + KINEMATIKA

KINEMATIKA

- Vyberte požadované rozdelenie obrazovky



V prípade potreby môžete zobrazenie kolíznych objektov prispôsobiť pomocou softvérových tlačidiel.

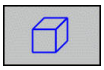
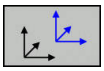
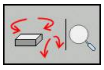
Grafické zobrazenie kolíznych telies zmeníte nasledovne:

- V prípade potreby prepnite na lištu softvérových tlačidiel

KINEMATIKA

- Stlačte softvérové tlačidlo **KINEMATIKA**
- Zmeňte grafické zobrazenie kolíznych telies pomocou nasledujúcich funkcií

K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Prepínanie medzi drôteným modelom a objemovým náhľadom
	Prepínanie medzi tieňovaným náhľadom a transparentným náhľadom
	Zapnutie/vypnutie zobrazenia súradnicových sústav, ktoré vzniknú pri transformáciách v popise kinematiky
	Funkcie na otáčanie, priblíženie a posúvanie

Zobrazenie kolíznych telies môžete meniť aj myšou.

K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

- Na otočenie zobrazovaného modelu v trojrozmernom priestore: Držte pravé tlačidlo na myši stlačené a pohybujte myšou. Ak súčasne stlačíte tlačidlo Shift, model môžete otáčať iba horizontálne alebo vertikálne.
- Na posúvanie zobrazeného modelu: držte stredové tlačidlo, resp. koliesko na myši stlačené a pohybujte myšou. Ak súčasne stlačíte tlačidlo Shift, model môžete posúvať iba horizontálne alebo vertikálne.
- Na zväčšenie určitého rozsahu: so stlačeným ľavým tlačidlom myši zvoľte oblasť. Po uvoľnení ľavého tlačidla myši, TNC zväčší náhľad.
- Na rýchle zväčšenie resp. zmenšenie ľubovoľnej oblasti: otočte kolieskom myši dopredu alebo dozadu.
- Na návrat na štandardné zobrazenie: stlačte tlačidlo Shift a súčasné dvojité kliknutie pravým tlačidlom myši. Ak iba dvakrát kliknete pravým tlačidlom myši, rotačný uhol zostane zachovaný.

Kontrola kolízie v ručných prevádzkových režimoch

V prevádzkových režimoch **Ručný režim** a **Elektrické ručné koliesko** TNC zastaví pohyb, ak dva kolízne kontrolované objekty prekročia 2 mm vzdialenosť od seba. V tomto prípade zobrazí TNC chybové hlásenie, v ktorom sú uvedené obe objekty s monitorovaním kolízie.

Už pred varovaním pred kolíziou systém TNC dynamicky zmenšuje posuv pohybov s cieľom zaručiť, že osi zastavia včas pred kolíziou.

Ak ste vybrali také rozdelenie obrazovky, v ktorom sú vpravo zobrazené kolízne telesá, systém TNC dodatočne označí kolidujúce kolízne telesá červenou farbou.

Po zobrazení varovania pred kolíziou je presúvanie stroja pomocou smerových tlačidiel osí alebo ručným kolieskom možné, ak sa týmto pohybom zväčší vzdialenosť od kolízneho telesa.

Pohyby, ktoré túto vzdialenosť zmenšia, alebo zachovajú, sú neprípustné, pokiaľ je aktívne monitorovanie kolízií.

Na deaktiváciu monitorovania kolízie.

Ďalšie informácie: Aktivácia a deaktivácia monitorovania kolízie, Strana 412

Dodržiavajte všeobecne platné obmedzenia.

Ďalšie informácie: Funkcia, Strana 407

Monitorovanie kolízie prevádzkových režimoch Priebeh programu

V prevádzkových režimoch **Ručné polohovanie**, **Chod programu Po blokoch** a **Beh programu - plynulý chod** systém TNC zastaví priebeh programu pred blokom, v rámci ktorého vzájomná vzdialenosť dvoch objektov snímaných systémom monitorovania kolízie klesla pod 5 mm. V tomto prípade zobrazí TNC chybové hlásenie, v ktorom sú uvedené obe telesá s monitorovaním kolízie.

Ak ste vybrali také rozdelenie obrazovky, v ktorom sú vpravo zobrazené kolízne telesá, systém TNC dodatočne označí kolidujúce kolízne telesá červenou farbou.

Obmedzenia pri priebehu programu:

- Pri rezaní vnútorných závitov pomocou vyrovnávacej hlavy zohľadňuje monitorovanie kolízie iba základnú polohu vyrovnávacej hlavy.
- Funkcia interpolácie ručného kolieska **M118** je pri aktívnom monitorovaní kolízie možná iba iba pri zastavenom priebehu programu.
- Dynamické monitorovanie kolízie v spojení s funkciami **M118** a dodatočne aj funkciami **TCPM** alebo **M128** nie je možné použiť.
- Ak sa používa aj funkcia **M140**, systém TNC presúva nástroj len do rozpoznania kolízie – od tohto bodu potom vykoná program NC bez chybového hlásenia. **Tento proces nezávisí od toho, či monitorovanie kolízie je alebo nie je aktívne.** V dôsledku toho môžu vzniknúť pohyby, ktoré neboli naprogramované v takejto podobe!
- TNC nemôže vykonávať žiadne monitorovanie kolízie, ak si funkcie resp. cykly vyžadujú spájanie viacerých osí, ako napr. pri sústružení vačky.
- TNC nemôže vykonávať žiadne monitorovanie kolízie, ak je minimálne jedna os v pomalom režime alebo nie je referencovaná.

Okrem toho dodržiavajte všeobecne platné obmedzenia.

Ďalšie informácie: Funkcia, Strana 407

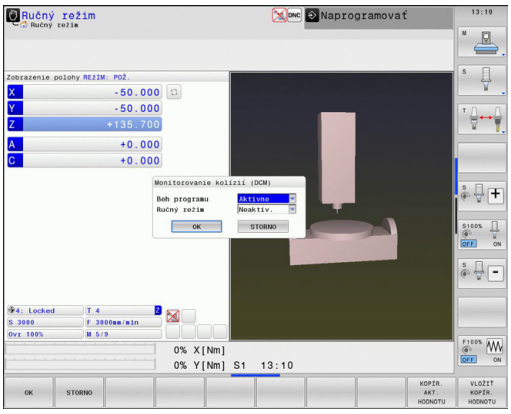
Aktivácia a deaktivácia monitorovania kolízie

Niekedy je potrebné dočasne deaktivovať monitorovanie kolízie:

- za účelom zníženia vzdialenosti medzi dvoma objektmi s monitorovaním kolízie
- aby sa predišlo zastaveniam pri vykonávaní programu

> **!** **Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**
> Ak kontrolu kolízie deaktivujete, nevygeneruje TNC pri hroziacej kolízii žiadne chybové hlásenie!
>
> TNC pri neaktívnom monitorovaní kolízie okrem toho nedovoľuje žiadne pohyby spôsobujúce kolíziu!

Trvalá manuálna aktivácia a deaktivácia monitorovania kolízie



- Zvoľte prevádzkový režim **Ručný režim** alebo **Elektrické ručné koliesko**
- V prípade potreby prepnite lištu softvérových tlačidiel
- Stlačte softvérové tlačidlo **VYPÍSAŤ**
- Vyberte prevádzkové režimy, pre ktoré sa má vykonať prispôsobenie:
  - **Vykonávanie programu**: **Ručné polohovanie**, **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**
  - **Manuálny režim**: **Ručný režim** a **Elektrické ručné koliesko**
- Stlačte tlačidlo **GOTO**
- Vyberte stav, ktorý má platiť pre zvolené prevádzkové režimy:
  - **Inaktiv**: Deaktivácia monitorovania kolízie
  - **Aktiv**: Aktivácia monitorovania kolízie
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**

Dočasná programom riadená aktivácia a deaktivácia monitorovania kolízie

- NC program otvorte v prevádzkovom režime **Programovať**
- Kurzor umiestnite na požadovanú polohu, napr. pred cyklus cyklus 800, aby bolo umožnené sústruženie vačky

SPEC FCT

- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAM FUNKCIE**

▷

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

FUNCTION DCM

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION DCM**

FUNCTION DCM OFF

FUNCTION DCM ON

- Pomocou príslušného softvérového tlačidla vyberte stav:
  - **FUNCTION DCM OFF**: tento príkaz NC dočasne vypne monitorovanie kolízie. Vypnutie potrvá do ukončenia programu alebo do nasledujúceho spustenia funkcie **FUNCTION DCM ON**. V prípade vyvolania iného programu NC sa DCM znova aktivuje.
  - **FUNCTION DCM ON**: tento príkaz NC zruší platnosť aktívnej funkcie **FUNCTION DCM OFF**.

Nastavenia vykonané pomocou funkcie **FUNCTION DCM** pôsobia výlučne na aktívny NC program.

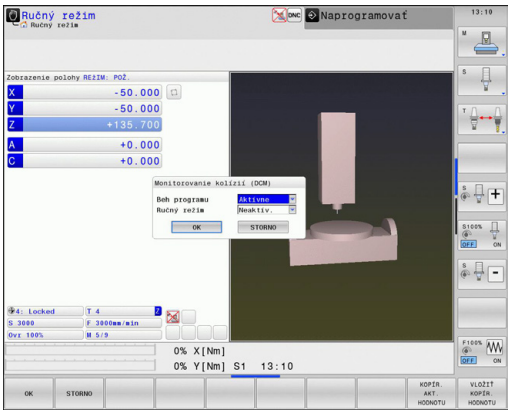
Po dokončení vykonávania programu alebo po zvolení nového programu sú opäť aktívne nastavenia, ktoré ste zvolili pre režimy **Vykonávanie programu** a **Ručná prevádzka** pomocou softvérových tlačidiel **VYPÍSAŤ**:

Ďalšie informácie: Trvalá manuálna aktivácia a deaktivácia monitorovania kolízie, Strana 412

Symboly

V zobrazení stavu ukazujú symboly stav kontroly kolízie:

Symbol	Funkcia
	Kontrola kolízií je aktívna
	Kontrola kolízií nie je dostupná
	Kontrola kolízií nie je aktívna



11.3 Správa nosiča nástrojov

Základy

Správa nosiča nástrojov umožňuje vytvárať a spravovať nosiče nástrojov. Ovládanie výpočtovo zohľadňuje nosiče nástrojov.

Nosiče nástrojov pravouhlých uhlových hláv predstavujú užitočnú pomôcku pri obrábaní v rámci osí nástroja **X** a **Y** v prípade použitia strojov s 3 osami, keďže ovládanie zohľadňuje rozmery uhlových hláv.

Pomocou voliteľného softvéru č. 8 **Advanced Function Set** 1 môžete natočiť rovinu obrábania do uhlov vymeniteľných uhlových hláv, vďaka čomu môžete pokračovať v práci použitím osi nástroja **Z**.

Pomocou voliteľného softvéru č. 40 **Dynamic Collision Monitoring** môžete monitorovať všetky nosiče nástrojov, a tým ich chrániť pred kolíziami.

V záujme zabezpečenia výpočtového zohľadnenia nosičov nástrojov zo strany ovládania je nutné vykonať nasledujúce pracovné kroky:

- Uloženie predlôh nosičov nástrojov
- Definovanie parametrov predlôh nosičov nástrojov
- Priradenie nosičov nástrojov s definovanými parametrami

Uloženie predlôh nosičov nástrojov

Mnohé nosiče nástrojov sa od seba navzájom odlišujú iba rozmermi – čo sa týka geometrických tvarov, sú identické. Aby ste nemuseli vytvárať všetky nosiče nástrojov svojpomocne, spoločnosť HEIDENHAIN pripravila hotové predlohy nosičov nástrojov. Predlohy nosičov nástrojov sú modely 3D s pevne stanovenými geometrickými tvarmi, no s meniteľnými rozmermi.

Predlohy nosičov nástrojov musia byť uložené v adresári **TNC:\system\Toolkinematics** a musia mať príponu **.cft**.

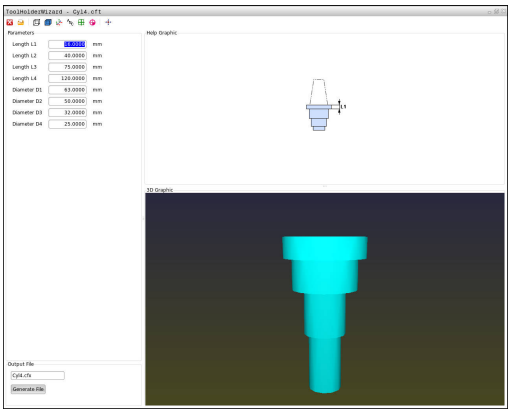
Ak sa predlohy nosičov nástrojov vo vašom systéme ovládania nenachádzajú, požadované údaje si môžete prevziať z webovej stránky: **http://www.klartext-portal.de/ncsolutions/**

Ak potrebujete ďalšie predlohy nosičov nástrojov, obráťte sa na výrobcu stroja alebo externých dodávateľov.

Predlohy nosičov nástrojov môžu pozostávať z viacerých čiastkových súborov. Ak čiastkové súbory nie sú úplné, ovládanie zobrazí chybové hlásenie.

Používajte iba úplné predlohy nosičov nástrojov!

Definovanie parametrov predlôh nosičov nástrojov



Ovládanie bude môcť vo svojich výpočtoch zohľadniť nosiče nástrojov, až keď v predlohách nosičov nástrojov zadefinujete ich skutočné rozmery. Tieto parametre možno definovať pomocou prídavného nástroja **ToolHolderWizard**.

Nosiče nástrojov s definovanými parametrami a príponou **.cfx** je potrebné uložiť do adresára **TNC:\system\Toolkinematics**.

Na ovládanie prídavného nástroja **ToolHolderWizard** sa používa predovšetkým myš. Pomocou myši môžete nastaviť aj požadované rozdelenie obrazovky – stačí stlačiť a podržať ľavé tlačidlo myši a potiahnuť vymedzovacie čiary medzi oblasťami **Parametre**, **Pom. obr.** a **Grafika 3D**.

V prídavnom nástroji **ToolHolderWizard** sú k dispozícii tieto ikony:

Ikona	Funkcia
	Zatvorenie prídavného nástroja
	Otvorenie súboru
	Prepínanie medzi drôteným modelom a objemovým náhľadom
	Prepínanie medzi tieňovaným a transparentným náhľadom
	Zobrazenie alebo skrytie transformačných vektorov
	Zobrazenie alebo skrytie názvov kolíznych objektov
	Zobrazenie alebo skrytie kontrolných bodov
	Zobrazenie alebo skrytie meracích bodov
	Opätovné vytvorenie východiskového náhľadu modelu 3D

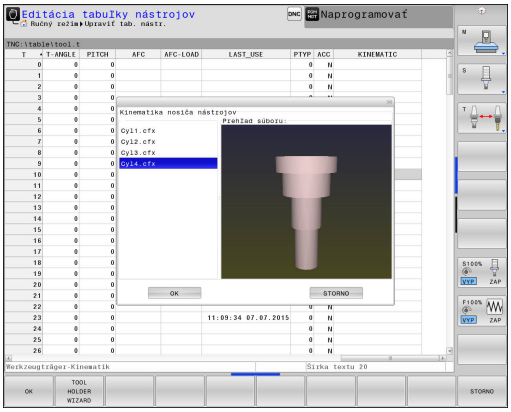
Ak predloha nosiča nástroja neobsahuje žiadne transformačné vektory, názvy, kontrolné body a meracie body, prídavný nástroj **ToolHolderWizard** v prípade aktivácie príslušných ikon nevykoná žiadnu funkciu.

Ak chcete definovať parametre predlohy nosiča nástrojov a predlohu uložiť, postupujte takto:

- Vyberte prevádzkový režim **RUČNÝ REŽIM**
- Stlačte pomocné tlačidlo **TABUĽKA NÁSTROJOV**
- Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**
- Kurzor umiestnite do stĺpca **KINEMATIC**
- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ**
- Stlačte softvérové tlačidlo **TOOL HOLDER WIZARD**
  - > Ovládanie otvorí prídavný nástroj **ToolHolderWizard** v prekrývacom okne
- Stlačte ikonu **OTVORIŤ SÚBOR**
  - > Ovládanie otvorí prekrývacie okno
- Pomocou náhľadu vyberte požadovanú predlohu nosiča nástrojov
- stlačte tlačidlo **OK**,
  - > Ovládanie otvorí zvolenú predlohu nosiča nástrojov
  - > Kurzor sa bude nachádzať na prvom parametri, ktorý je možné definovať
- Nastavte hodnoty
- Do poľa **Výstupný súbor** zadajte názov nosiča nástrojov s definovanými parametrami
- Stlačte tlačidlo **VYTVORIŤ SÚBOR**
- V prípade potreby zareagujte na hlásenie ovládania
- Stlačte ikonu **UKONČIŤ**
  - > Ovládanie zatvorí prídavný nástroj

Priradenie nosičov nástrojov s definovanými parametrami

Ovládanie bude môcť vo svojich výpočtoch zohľadniť nosič nástrojov s definovanými parametrami, až keď tento nosič nástrojov priradíte k niektorému nástroju a **nástroj opätovne vyvoláte**.



> Nosiče nástrojov s definovanými parametrami môžu pozostávať z viacerých čiastkových súborov. Ak čiastkové súbory nie sú úplné, ovládanie zobrazí chybové hlásenie.
>
> **Používajte iba nosiče nástrojov s úplne definovanými parametrami!**

Ak chcete priradiť nosič nástrojov s definovanými parametrami k niektorému nástroju, postupujte takto:

- ▶ Vyberte prevádzkový režim **RUČNÝ REŽIM**
- ▶ Stlačte pomocné tlačidlo **TABUĽKA NÁSTROJOV**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**
- ▶ Kurzor premiestnite do stĺpca **KINEMATIC** potrebného nástroja
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ**
- > Ovládanie otvorí prekrývacie okno s nosičmi nástrojov s definovanými parametrami
- ▶ Pomocou náhľadu vyberte požadovaný nosič nástrojov
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- > Ovládanie prevezme názov zvoleného nosiča nástrojov do stĺpca **KINEMATIC**
- ▶ Zatvorte tabuľku nástrojov

11.4 Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť #45)

Použitie

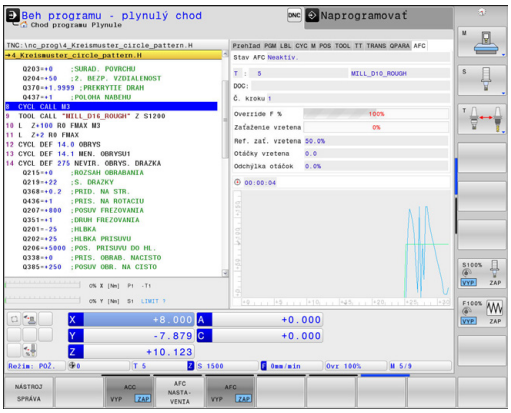
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Váš výrobca stroja môže predovšetkým stanoviť, či má TNC použiť ako vstupnú veličinu na reguláciu posuvu výkon vretena alebo ľubovoľnú inú hodnotu.

Adaptívna regulácia posuvu nemá význam pre nástroje s priemerom pod 5 mm. Ak je menovitý výkon vretena veľmi vysoký, môže byť medzný priemer aj vyšší.

Pri obrábaniach, pri ktorých je potrebné vzájomné zosúladenie posuvu a otáčok vretena (napr. pri rezaní vnútorného závitu), nesmiete pracovať s adaptívnou reguláciou posuvu.



Pri adaptívnej regulácii posuvu reguluje systém TNC pri vykonávaní programu NC posuv na dráhe automaticky podľa aktuálneho výkonu vretena. Výkon vretena prislúchajúci ku každému úseku obrábania sa stanoví v rámci výukového rezu a TNC ho uloží do súboru, ktorý prislúcha k obrábaciemu programu. Pri spustení príslušného úseku obrábania, čo sa v bežných prípadoch vykoná zapnutím vretena, reguluje TNC posuv tak, aby sa nachádzal v rámci vami definovateľných medzí.

Ak sa rezné podmienky nezmenia, môžete definovať výkon vretena určený pomocou výukového rezu ako trvalý regulačný referenčný výkon v závislosti od konkrétneho nástroja. Na tento účel použite stĺpec **AFC-LOAD** tabuľky nástrojov. Ak do tohto stĺpca zadáte hodnotu ručne, ovládanie už nebude vykonávať výukové rezy.

Týmto spôsobom dokážete vylúčiť negatívne vplyvy pôsobiace na nástroj, obrobok a stroj, ktoré môžu vzniknúť v dôsledku meniacich sa rezných podmienok. Zmena rezných podmienok je spôsobená predovšetkým:

- Opotrebovanie nástroja
- kolísavými hĺbkami rezu, ktoré sa často vyskytujú pri odliatkoch,
- kolísaniami tvrdosti, ktoré vznikajú kvôli prímesiam v materiáloch.

Použitie adaptívnej regulácie posuvu AFC ponúka nasledujúce výhody:

- Optimalizácia časov obrábania

  Reguláciou posuvu sa systém TNC pokúša zachovať predtým naučený maximálny výkon vretena alebo regulačný referenčný výkon definovaný v tabuľke nástrojov (stĺpec **AFC-LOAD**) počas celej doby obrábania. Celková doba obrábania sa vďaka zvýšeniu posuvu v zónach obrábania s menším ubratím materiálu skracuje
- Monitorovanie nástroja

  Ak výkon vretena prekročí naučenú alebo definovanú maximálnu hodnotu (stĺpec **AFC-LOAD** tabuľky nástrojov), systém TNC zníži posuv natoľko, až sa znovu dosiahne referenčný výkon vretena. Ak pri obrábaní dôjde k prekročeniu maximálneho výkonu vretena a ak pritom súčasne dôjde k nedosiahnutiu vami definovaného minimálneho posuvu, zareaguje TNC vypnutím. Tým sa dajú vylúčiť následné škody po zlomení alebo opotrebení frézy.
- Šetrenie mechaniky stroja

  Včasným znížením posuvu, resp. príslušným vypnutím sa dajú eliminovať škody na stroji v dôsledku preťaženia

Definícia základných nastavení AFC

V tabuľke **AFC.TAB**, ktorá musí byť uložená v adresári **TNC:\table**, definujte regulačné nastavenia, pomocou ktorých má TNC realizovať reguláciu posuvu.

Údaje v tejto tabuľke sú prednastavené hodnoty, ktoré sa počas výukového rezu nakopírujú do závislých súborov patriacich k príslušnému obrábaciemu programu Tieto hodnoty slúžia ako základné údaje na vykonávanie regulácie.

Ak v stĺpci **AFC-LOAD** tabuľky nástrojov zadáte regulačný referenčný výkon v závislosti od konkrétneho nástroja, ovládanie vytvorí bezprostredne pred reguláciou závislý súbor patriaci k príslušnému obrábaciemu programu bez vykonania výukového rezu.

V tejto tabuľke definujte nasledujúce parametre:

Stĺpec	Funkcia
Č.	Priebežné číslo riadku v tabuľke (nemá žiadnu inú funkciu)
AFC	Názov regulačného nastavenia. Tento názov musíte vložiť do stĺpca **AFC** v tabuľke nástrojov. Určuje priradenie regulačných parametrov k nástroju
FMIN	Posuv, pri ktorom má TNC vykonať reakciu pri preťažení. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv. Vstupný rozsah: 50 až 100%
FMAX	Maximálny posuv v materiáli, po ktorý môže TNC posuv zvyšovať automaticky. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv
FIDL	Posuv, ktorým má TNC presúvať, ak nástroj nie je v zábere (posuv vo vzduchu). Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv
FENT	Posuv, ktorým má TNC presúvať, ak sa nástroj posúva do a z materiálu. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv. Maximálna vstupná hodnota: 100 %

Stĺpec	Funkcia
OVLD	Reakcia, ktorú má TNC vykonať pri preťažení: ■ **M**: Spracovanie makra definovaného výrobcom stroja ■ **S**: Okamžité zastavenie NC ■ **F**: Zastavenie NC po uvoľnení nástroja ■ **E**: Len zobrazenie chybového hlásenia na obrazovke ■ **-**: Nevykonať žiadnu reakciu pri preťažení Reakciu pri preťažení vykoná TNC v prípade, ak pri aktívnej regulácii dôjde k prekročeniu maximálneho výkonu vretena po dobu dlhšiu ako 1 sekunda a ak pritom súčasne dôjde k nedosiahnutiu vami definovaného minimálneho posuvu. Požadovanú funkciu vložte pomocou klávesnice ASCII
POUT	Výkon vretena, pri ktorom má TNC rozpoznať opustenie obrobku. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naučené referenčné zaťaženie. Odporúčaná hodnota: 8 %
SENS	Citlivosť (agresivita) regulácie. Možná vstupná hodnota v rozsahu 50 až 200. 50 zodpovedá pomalej, 200 veľmi agresívnej regulácii. Agresívna regulácia reaguje rýchlo a s vysokými zmenami hodnôt, má však sklon k prekmitávaniu. Odporúčaná hodnota: 100
PLC	Hodnota, ktorú má TNC preniesť na začiatku úseku obrábania do PLC. Funkciu definuje výrobca stroja, rešpektujte príručku pre stroj

V tabuľke **AFC.TAB** môžete definovať ľubovoľné množstvo regulačných nastavení (riadky).

Ak nie je v adresári **TNC:\table** k dispozícii žiadna tabuľka AFC.TAB, systém TNC použije pevne definované interné regulačné nastavenia na vykonanie výukového rezu alebo na reguláciu (v prípade vopred nastaveného regulačného referenčného výkonu v závislosti od výkonu). Zásadne sa však odporúča práca s tabuľkou AFC.TAB.

Pri pripájaní súboru AFC.TAB postupujte nasledovne (potrebné len v prípade, ak súbor ešte neexistuje):

- Zvoľte prevádzkový režim **Programovanie**
- Vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Vyberte adresár **TNC:**
- Otvorte nový súbor **AFC.TAB**, potvrďte tlačidlom **ENT**: systém TNC zobrazí zoznam formátov tabuliek,
- Vyberte formát tabuľky **AFC.TAB** a výber potvrďte tlačidlom **ENT**: TNC pripojí tabuľku s regulačným nastavením **Štandard.**

Vykonanie výukového rezu

TNC poskytuje viacero funkcií, ktoré umožňujú spustenie a ukončenie výukového rezu.

- **FUNCTION AFC CTRL**: Funkcia AFC CTRL spustí regulačný režim od miesta, na ktorom sa tento blok spracuje (aj pri ešte nedokončenej výukovej fáze)
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: TNC spustí reznú sekvenciu s aktívnou funkciou AFC. Prepnutie z výukového rezu do regulačného režimu sa vykoná, len čo výuková fáza dokáže určiť referenčný výkon alebo pri splnení niektorých z prednastavení TIME, DIST alebo LOAD. Parametrom TIME definujete maximálne trvanie výukovej fázy v sekundách. DIST definuje maximálnu dráhu pre výukový rez. Prednastavenie LOAD vám umožní priame prednastavenie referenčného zaťaženia.
- **FUNCTION AFC CUT END**: Funkcia AFC CUT END ukončí reguláciu AFC

Zadania TIME, DIST a LOAD pôsobia modálne. Je možné ich vynulovať zadaním hodnoty 0.

Keď v stĺpci **AFC-LOAD** tabuľky nástrojov zadefinujete regulačný referenčný výkon v závislosti od konkrétneho nástroja, ovládanie už nebude vykonávať výukové rezy. Ovládanie okamžite použije na reguláciu zadefinovanú hodnotu. Hodnotu regulačného referenčného výkonu v závislosti od konkrétneho nástroja určíte vopred vykonaním výukového rezu. Ak sa zmenia rezné podmienky, napr. v prípade zmeny materiálu obrobku, vykonajte nový výukový rez.

Programovanie AFC

Pri naprogramovaní funkcií AFC na spustenie a ukončenie výukového rezu postupujte nasledovne:

- V prevádzkovom režime **Programovanie** stlačte tlačidlo SPEC FCT
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE PROGRAMU**
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION AFC**
- Výber funkcie

Pri výukovom reze TNC najskôr nakopíruje pre každý úsek obrábania základné nastavenia definované v tabuľke AFC.TAB do súboru **<názov>.H.AFC.DEP**. **<názov>** zodpovedá pritom názvu NC programu, pre ktorý ste výukový rez vykonali. Okrem toho zaznamená TNC počas výukového rezu maximálny dosiahnutý výkon vretena, a túto hodnotu taktiež uloží do tabuľky.
Každý riadok súboru **<názov>.H.AFC.DEP** zodpovedá úseku obrábania, ktorý ste spustili funkciou **FUNCTION AFC CUT BEGIN** a ukončili funkciou **FUNCTION AFC CUT END**. Všetky dáta uložené v súbore **<názov>.H.AFC.DEP** môžete editovať, ak chcete vykonať ešte nejaké optimalizácie. Ak ste vykonali optimalizácie v porovnaní s hodnotami zaznamenanými do tabuľky AFC.TAB, systém TNC vloží do stĺpca AFC pred regulačné nastavenie symbol *****.
Ďalšie informácie: Definícia základných nastavení AFC, Strana 420
Okrem údajov z tabuľky AFC.TAB uloží systém TNC do súboru **<názov>.H.AFC.DEP** nasledujúce dodatočné informácie:

Stĺpec	Funkcia
Č.	Číslo úseku obrábania
TOOL	Číslo alebo názov nástroja, pomocou ktorého bol úsek obrábania vykonaný (bez možnosti editovania)
IDX	Index nástroja, pomocou, ktorého bol úsek obrábania vykonaný (bez možnosti editovania)
N	Rozlišovanie pre vyvolanie nástroja: ■ **0**: Nástroj bol vyvolaný svojím číslom nástroja ■ **1**: Nástroj bol vyvolaný svojím názvom nástroja
PREF	Referenčné zaťaženie vretena. TNC zistí percentuálnu hodnotu vzhľadom na menovitý výkon vretena
ST	Stav úseku obrábania: ■ **L**: Pri nasledujúcom spracovaní sa pre tento úsek obrábania vykoná výukový rez, TNC prepíše hodnoty, ktoré sú v tomto riadku už zaznamenané ■ **C**: Výukový rez sa vykonal úspešne. Pri nasledujúcom spracovaní sa môže realizovať automatická regulácia posuvu
AFC	Názov regulačného nastavenia

Skôr ako vykonáte výukový rez, dbajte na nasledujúce predpoklady:

- V prípade potreby upravte regulačné nastavenia v tabuľke AFC.TAB,
- do stĺpca **AFC** tabuľky nástrojov TOOL.T vložte požadované regulačné nastavenie pre všetky nástroje,
- vyberte program, ktorým chcete vykonať výučbu,
- softvérovým tlačidlom aktivujte funkciu AFC
  Ďalšie informácie: Aktivovať/deaktivovať AFC, Strana 427

Funkcie na spustenie a ukončenie úseku obrábania sú závislé od stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pre nástroj môžete vykonať výuku pre ľubovoľné množstvo obrábacích krokov. Na to váš výrobca stroja buď poskytne funkciu, alebo integruje túto možnosť do funkcií na zapnutie vretena. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Po vykonaní výukového rezu zobrazí TNC v prekrývacom okne referenčný výkon vretena stanovený až do aktuálneho dňa.

Referenčný výkon môžete kedykoľvek ukončiť stlačením softvérového tlačidla **PREF RESET**. TNC potom reštartuje výukovú fázu.

Po vykonaní výukového rezu nastaví TNC override vretena na 100 %. Otáčky vretena už viac nemôžete meniť.

Pomocou override posuvu môžete meniť obrábací posuv počas výukového rezu ľubovoľne a môžete takto ovplyvňovať zistené referenčné zaťaženie.

Vo výukovom režime nemusíte spracovať úplný obrábací krok. Ak sa rezné podmienky výrazne nemenia, môžete okamžite prepnúť do regulačného režimu. Stlačte softvérové tlačidlo **UKONČIŤ VÝUKU**, stav sa zmení z **L** na **C**.

V prípade potreby môžete výukový rez opakovať ľubovoľne často. Na tento účel prepnite stav **ST** ručne znovu na **L**. Opakovanie výukového rezu môže byť potrebné v prípade, ak bol naprogramovaný posuv príliš vysoký a ak počas obrábacieho kroku vznikla potreba výrazného zníženia override posuvu.

TNC zmení stav z výučby (**L**) na reguláciu (**C**) iba pri zistenej hodnote referenčného zaťaženia vyššej ako 2 %. Pri nižších hodnotách nie je adaptívna regulácia posuvu možná.

Pri výbere, resp. editácii súboru **<názov>.H.AFC.DEP** postupujte nasledovne:

- Vyberte prevádzkový režim **Priebeh programu po blokoch**
- Prepnite lištu softvérových tlačidiel
- Vyberte tabuľku s nastaveniami AFC
- v prípade potreby vykonajte optimalizácie.

> Nezabudnite, že súbor **<názov>.H.AFC.DEP** je zablokovaný na editovanie, kým spracúvate NC program **<názov>.H**.
>
> TNC vypne blokovanie editovania až po spracovaní nasledujúcich funkcií:
>
> - **M02**
> - **M30**
> - **END PGM**

Súbor **<názov>.H.AFC.DEP** môžete zmeniť aj v prevádzkovom režime **Programovanie**. V prípade potreby tam môžete vymazať aj krok obrábania (celý riadok).

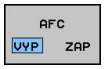
> Aby ste mohli editovať súbor **<názov>.H.AFC.DEP**, v prípade potreby musíte nastaviť správu súborov tak, aby sa zobrazovali všetky typy súborov (softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP**).
>
> **Ďalšie informácie:** Súbory, Strana 122

Aktivovať/deaktivovať AFC

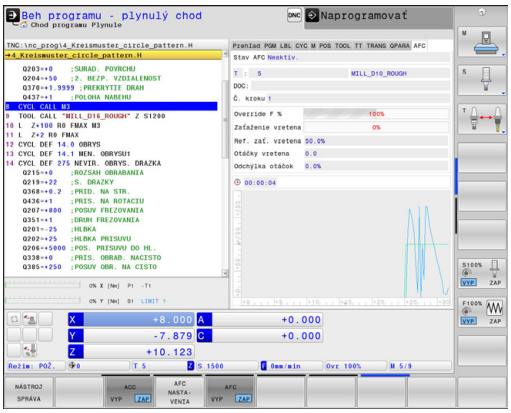
- Vyberte prevádzkový režim **Priebeh programu po blokoch**

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

- Aktivovanie adaptívnej regulácie posuvu: prepnite softvérové tlačidlo na možnosť **ZAP.**, systém TNC zobrazí v zobrazení polohy symbol AFC
  Ďalšie informácie: Zobrazenia stavu, Strana 84



- Deaktivujte adaptívnu reguláciu posuvu: Softvérové tlačidlo prepnite na **VYP.**



Adaptívna regulácia posuvu zostane aktívna dovtedy, kým ju znovu nedeaktivujete softvérovým tlačidlom. TNC uloží do pamäte polohu softvérového tlačidla aj počas výpadku napájania.

Ak je adaptívna regulácia posuvu aktívna v režime **Regulácia**, nastaví TNC interne override vretena na 100 %. Otáčky vretena už viac nemôžete meniť.

Ak je adaptívna regulácia posuvu aktívna v režime **Regulácia**, prevezme TNC funkciu override posuvu:

- Ak zvýšite override posuvu, nemá to žiaden vplyv na reguláciu.
- Ak znížite override posuvu o viac ako **10 %** vzhľadom na maximálnu polohu, TNC vypne adaptívnu reguláciu posuvu. V tomto prípade zobrazí TNC okno s príslušným textom oznamu

V blokoch NC, v ktorých je naprogramovaný posuv **FMAX**, **nie je** adaptívna regulácia posuvu aktívna.

Predbeh blokov je pri aktívnej regulácii posuvu povolený, TNC zohľadňuje číslo rezu miesta vstupu.

Ak je adaptívna regulácia posuvu aktívna, systém TNC zobrazuje v prídavnom zobrazení stavu rôzne informácie.

Ďalšie informácie: Prídavné zobrazenia stavu, Strana 86

Dodatočne zobrazí TNC v zobrazení polohy symbol %.

Súbor prevádzkového denníka

Počas výukového rezu ukladá TNC pre každý úsek obrábania rôzne informácie do súboru **<názov>.H.AFC2.DEP**. **<názov>** zodpovedá pritom názvu NC programu, pre ktorý ste výukový rez vykonali. Pri regulácii aktualizuje TNC dáta a vykonáva rôzne vyhodnotenia. V tejto tabuľke sú uložené nasledujúce dáta:

Stĺpec	Funkcia
Č.	Číslo úseku obrábania
TOOL	Číslo alebo názov nástroja, pomocou ktorého bol obrábací úsek vykonaný
IDX	Index nástroja, pomocou, ktorého bol úsek obrábania vykonaný
SNOM	Požadované otáčky vretena [ot./min]
SDIFF	Maximálny rozdiel otáčok vretena v % v porovnaní s požadovanými otáčkami
CTIME	Doba obrábania (záber nástroja)
FAVG	Priemerný posuv (záber nástroja)
FMIN	Najmenší faktor posuvu, ktorý sa vyskytol. TNC zobrazí percentuálnu hodnotu vzhľadom na naprogramovaný posuv
PMAX	Maximálny výkon vretena, ktorý sa vyskytol pri obrábaní. TNC zobrazí percentuálnu hodnotu vzhľadom na menovitý výkon vretena
PREF	Referenčné zaťaženie vretena. TNC zobrazí percentuálnu hodnotu vzhľadom na menovitý výkon vretena
OVLD	Reakcia, ktorú TNC vykonal pri preťažení: ■ **M**: Bolo spracované makro definované výrobcom stroja ■ **S**: Bolo vykonané priame zastavenie NC ■ **F**: Bolo vykonané NC zastavenie po uvoľnení nástroja ■ **E**: Na obrazovke sa zobrazilo chybové hlásenie ■ **-**: nevykonala sa žiadna reakcia pri preťažení
BLOCK	Číslo bloku, od ktorého začína úsek obrábania

Ovládanie počas vykonávania regulácie zistí aktuálnu dobu obrábania, ako aj výslednú úsporu času v percentách. Výsledky vyhodnotenia ovládanie zapíše medzi kľúčové slová **total** (celkovo) a **saved** (ušetrené) v poslednom riadku súboru protokolu.
V prípade pozitívnej časovej bilancie je pozitívna aj percentuálna hodnota.

Pri výbere súboru **<názov>.H.AFC2.DEP** postupujte nasledovne:

- Vyberte prevádzkový režim **Priebeh programu po blokoch**
- Prepnite lištu softvérových tlačidiel
- Vyberte tabuľku s nastaveniami AFC
- Zobrazte súbor protokolu

Monitorovanie zlomenia nástroja/opotrebovania nástroja

Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Funkciou monitorovanie zlomenia/opotrebovania je možné pri aktívnom AFC realizovať rozpoznanie nástroja vzťahujúce sa k rezu.

Cez funkcie definovateľné výrobcom stroja môžete definovať percentuálne hodnoty pre rozpoznanie opotrebovania alebo zlomenia vo vzťahu k menovitému výkonu.

Pri prekročení alebo nedosiahnutí definovaného hraničného výkonu vretena vykoná TNC Stop NC.

Monitorovanie zaťaženia vretena

Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Funkciou Monitorovanie zaťaženia vretena sa dá jednoduchým spôsobom monitorovať zaťaženie vretena, aby sa napríklad rozpoznali preťaženia vo vzťahu k výkonu vretena.

Funkcia je nezávislá od AFC, takže sa nevzťahuje k rezu a nie je závislá od výukových rezov. Cez funkciu definovateľnú výrobcom stroja je možné definovať iba percentuálnu hodnotu hraničného výkonu vretena vo vzťahu k menovitému výkonu.

Pri prekročení alebo nedosiahnutí definovaného hraničného výkonu vretena vykoná TNC Stop NC.

11.5 Aktívne potlačenie chvenia ACC (možnosť #145)

Použitie

Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pri hrubovaní (výkonné frézovanie) vznikajú vysoké frézovacie sily. V závislosti od otáčok nástroja, ako aj od rezonancií obrábacieho stroja a objemu triesok (rezný výkon pri frézovaní) môže pritom dochádzať k tzv. „chveniu“. Toto chvenie predstavuje vysoké zaťaženie pre stroj. Na povrchu obrobku zanecháva nevzhľadné stopy. V dôsledku chvenia sa aj nástroj opotrebúva intenzívnejšie a nerovnomerne a dokonca môže dôjsť k jeho zlomeniu.

Na redukovanie sklonu stroja k chveniu ponúka teraz spoločnosť HEIDENHAIN prostredníctvom **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol) účinnú regulačnú funkciu. Výnimočne pozitívne sa táto funkcia prejavuje v segmente vysokovýkonného trieskového obrábania. ACC umožňuje dosiahnutie výrazne lepších rezných výkonov. V závislosti od typu stroja sa objem trieskového obrábania dá za rovnaké obdobie zvýšiť až o 25 % a viac. Súčasne sa zníži zaťaženie stroja a predĺži sa životnosť nástroja.

Rešpektujte, že funkcia ACC bola vyvinutá predovšetkým pre vysokovýkonné trieskové obrábanie a výnimočne účinne sa dá aplikovať práve v tomto segmente. Prínosy funkcie ACC pri normálnom hrubovaní musíte zistiť na základe príslušných testov.

Ak použijete funkciu ACC, musíte v tabuľke nástrojov TOOL.T pre zodpovedajúci nástroj zapísať počet rezných hrán nástroja **CUT**.

Aktivovanie/deaktivovanie ACC

Na aktivovanie funkcie ACC musíte pre príslušný nástroj najskôr v tabuľke nástrojov TOOL.T nastaviť v stĺpci **ACC** hodnotu **Y** (tlačidlo **ENT** = Y, tlačidlo **NO ENT** = N).

Aktivovanie a deaktivovanie ACC pre prevádzku stroja:

- Vyberte prevádzkový režim **Beh programu - plynulý chod**, **Krokovanie programu** alebo **Ručné polohovanie**
- Prepnite lištu softvérových tlačidiel
- Aktivovanie ACC: prepnite softvérové tlačidlo na možnosť **ZAP.**, systém TNC zobrazí v zobrazení polohy symbol AFC
  Ďalšie informácie: Zobrazenia stavu, Strana 84
- Deaktivovanie adaptívnej regulácie posuvu: Prepnite softvérové tlačidlo na **VYP.**

Ak je funkcia adaptívnej regulácie posuvu aktívna, zobrazí TNC v zobrazení polohy symbol ACC.

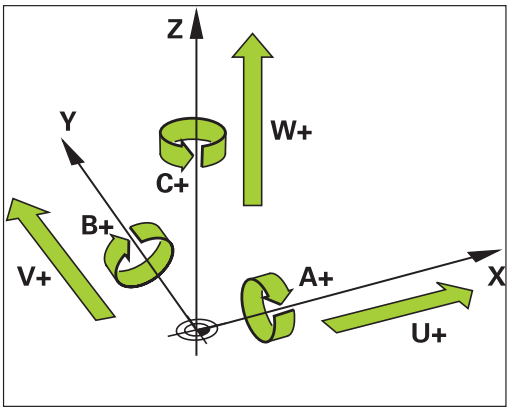
11.6 Obrábanie s paralelnými osami U, V a W

Prehľad

Ak chcete využívať funkcie paralelných osí, musí byť váš stroj nakonfigurovaný výrobcom stroja.

V závislosti od konfigurácie je možné štandardne zapnúť funkciu PARAXCOMP.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



Okrem hlavných osí X, Y a Z existujú súbežne prebiehajúce prídavné osi U, V a W. Hlavné a paralelné osi sú vzájomne pevne priradené:

Hlavná os	Paralelná os	Kruhová os
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

TNC poskytuje na obrábanie s paralelnými osami U, V a W nasledujúce funkcie:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Význam	Strana
FUNCTION PARAXCOMP	PARAXCOMP	Definovanie reakcií TNC pri polohovaní paralelných osí	435
FUNCTION PARAXMODE	PARAXMODE	Definovanie, akými osami má TNC vykonať obrábanie	436

Po spustení TNC je zásadne aktívna štandardná konfigurácia.

Pred zmenou kinematiky stroja musíte deaktivovať funkcie paralelných osí.

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Pomocou funkcie **PARAXCOMP DISPLAY** aktivujete funkciu zobrazenia pohybov paralelných osí. TNC prepočíta pojazdové posuvy paralelnej osi v zobrazení polohy prislúchajúcej hlavnej osi (komplexné zobrazenie). Zobrazenie polohy hlavnej osi na základe toho zobrazuje vždy relatívnu vzdialenosť nástroja od nástroja bez ohľadu na to, či presúvate hlavnú alebo vedľajšiu os.

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu

FUNCTION PARAX
- Vyberte **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Vyberte **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY
- Vyberte **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**
- Definujte paralelnú os, ktorej pohyby má TNC prepočítať v zobrazení polohy prislúchajúcej hlavnej osi

Blok NC

```
13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W
```

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

Funkciu **PARAXCOMP MOVE** môžete použiť len v spojení s priamkovými blokmi (**L**).

Funkciou **PARAXCOMP MOVE** kompenzuje TNC pohyby paralelnej osi vyrovnávacími pohybmi v prislúchajúcej hlavnej osi.

Napríklad, pri pohybe paralelnej osi W v zápornom smere sa hlavná os Z súčasne presunie o rovnakú hodnotu v kladnom smere. Relatívna vzdialenosť nástroja od nástroja zostane rovnaká. Aplikácia na portálovom stroji: Na dosiahnutie synchrónneho pohybu traverzy nadol zasuňte pinolu.

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu

FUNCTION PARAX
- Vyberte **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Vyberte **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP MOVE
- Vyberte **FUNCTION PARAXCOMP MOVE**
- Definovanie paralelnej osi

Blok NC

```
13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W
```

Deaktivovať FUNCTION PARAXCOMP

Po spustení TNC je zásadne aktívna štandardná konfigurácia.

TNC deaktivuje funkcie paralelných osí **PARAXCOMP** nasledujúcimi funkciami:

- Výber programu
- **PARAXCOMP OFF**

Pred zmenou kinematiky stroja musíte deaktivovať funkcie paralelných osí.

Bloky NC

```
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W
```

Pomocou funkcie **PARAXCOMP OFF** vypnete funkcie paralelných osí **PARAXCOMP DISPLAY** a **PARAXCOMP MOVE**. Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu

FUNCTION PARAX

- Vyberte **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP

- Vyberte **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP OFF

- Vyberte **FUNCTION PARAXCOMP OFF**. Ak chcete vypnúť funkcie paralelných osí len pre jednotlivé paralelné osi, dodatočne uveďte tieto osi

FUNCTION PARAXMODE

Na aktivovanie funkcie **PARAXMODE** musíte definovať vždy 3 osi.

Ak skombinujete funkcie **PARAXMODE** a PARAXCOMP, deaktivuje TNC funkciu PARAXCOMP pre os, ktorá bola definovaná v oboch funkciách. Po deaktivovaní funkcie PARAXMODE sa funkcia PARAXCOMP znovu aktivuje.

Blok NC

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

Pomocou funkcie **PARAXMODE** definujete osi, pomocou ktorých má TNC vykonať obrábanie. Všetky pojazdové pohyby a popisy obrysov naprogramujte pomocou hlavných osí X, Y a Z nezávisle od stroja.

Vo funkcii **PARAXMODE** definujte 3 osi (napr. napr. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**), ktorými má TNC vykonať naprogramované pojazdové pohyby.

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu

FUNCTION PARAX
- Vyberte **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Vyberte **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE
- Vyberte **FUNCTION PARAXMODE**
- Definujte osi pre obrábanie

Súčasné presunutie hlavnej a paralelnej osi

Ak je aktívna funkcia **PARAXMODE**, vykoná TNC naprogramované pojazdové pohyby pomocou osí definovaných vo funkcii. Ak má TNC súčasne presúvať paralelnú os a prislúchajúcu hlavnú os, môžete príslušnú os dodatočne vložiť znakom „**&**“. Os so znakom **&** sa potom vzťahuje na hlavnú os.

Blok NC

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

Prvok syntaxe „**&**“ je dovolený iba v blokoch L.

Dodatočné polohovanie hlavnej osi príkazom „**&**“ nasleduje v systéme REF. Ak ste zobrazenie polohy nastavili na „Skutočná hodnota“, tento pohyb sa nezobrazí. Príp. prepnite zobrazenie polohy na „Hodnota REF“.

Deaktivovať FUNCTION PARAXMODE

Po spustení TNC je zásadne aktívna štandardná konfigurácia.

TNC deaktivuje funkcie paralelných osí **PARAXMODE OFF** nasledujúcimi funkciami:

- Výber programu
- Koniec programu
- M2, resp. M30
- **PARAXMODE OFF**

Pred zmenou kinematiky stroja musíte deaktivovať funkcie paralelných osí.

Blok NC

```
13 FUNCTION PARAXMODE OFF
```

Pomocou funkcie **PARAXMODE OFF** vypnete funkciu paralelných osí. TNC použije hlavné osi nakonfigurované výrobcom stroja. Postupujte pri definícií nasledovne:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu

FUNCTION PARAX
- Vyberte **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Vyberte **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE OFF
- Vyberte **FUNCTION PARAXMODE OFF**

Príklad vŕtania s osou W

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	Vyvolanie nástroja s osou vretena Z
4 L Z+0 W+0 R0 FMAX M91	Reset hlavnej osi a vedľajšej osi
5 L Z+100 R0 FMAX M3	Polohovanie hlavnej osi
6 CYCL DEF 200 VRTANIE	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-20 ;HLBKA	
Q206=+150 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q202=+5 ;HLBKA PRISUVU	
Q210=+0 ;CAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=+50 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q211=+0 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q395=+0 ;HLBKA REFERENCIE	
7 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z W	Aktivácia kompenzácie zobrazenia
8 FUNCTION PARAXMODE X Y W	Pozitívny výber osi
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Prísuv pre vedľajšiu os W vypnutý
10 FUNCTION PARAXMODE OFF	Obnoviť štandardnú konfiguráciu osí
11 L Z+0 W+0 R0 FMAX M91	Reset hlavnej osi a vedľajšej osi
12 L M30	
13 END PGM PAR MM	

11.7 Funkcie súborov

Použitie

Pomocou funkcií **FUNCTION FILE** môžete kopírovať, presúvať a vymazávať z programu NC operácie so súbormi.

> **!** Funkcie **FILE** nesmiete aplikovať na programy ani súbory, na ktoré ste predtým odkazovali funkciami ako **CALL PGM** alebo **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

Definovanie operácií so súbormi

SPEC FCT
- Zvoľte špeciálne funkcie

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Vyberte funkcie programu

FUNCTION FILE
- Vyberte operácie so súbormi: TNC zobrazí dostupné funkcie

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Význam
FILE COPY	**FILE COPY**	Kopírovanie súboru: vložte názov cesty kopírovaného súboru a názov cesty cieľového súboru.
FILE MOVE	**FILE MOVE**	Presunutie súboru: vložte názov cesty presúvaného súboru a názov cesty cieľového súboru.
FILE DELETE	**FILE DELETE**	Odstránenie súboru: vložte názov cesty súboru, ktorý sa má odstrániť.

11.8 Definovanie transformácie súradníc

Prehľad

Alternatívne k transformačnému cyklu súradníc 7 **PRESUNUTIE NULOVÉHO BODU** môžete použiť aj funkciu nekódovaného textu **TRANS DATUM**. Rovnako ako pri cykle 7 môžete pomocou **TRANS DATUM** naprogramovať hodnoty presunutia priamo alebo aktivovať jeden riadok z ľubovoľnej tabuľky nulových bodov. Okrem toho máte k dispozícii funkciu **TRANS DATUM RESET**, pomocou ktorej môžete jednoduchým spôsobom zrušiť aktívne presunutie nulového bodu.

TRANS DATUM AXIS

Pomocou funkcie **TRANS DATUM AXIS** definujete presunutie nulového bodu vložením hodnôt do príslušnej osi. V jednom bloku môžete definovať až deväť súradníc, sú možné aj inkrementálne vstupy. Pri definícii postupujte nasledovne:

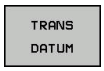
Blok NC

```
13 TRANS DATUMAXIS X+10 Y+25 Z+42
```

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

- Vyberte ponuku pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu

- Vyberte Transformácie



- Vyberte presunutie nulového bodu **TRANS DATUM**

- Stlačte softvérové tlačidlo na vloženie hodnoty
- Zadajte presunutie nulového bodu v požadovaných osiach, každé zadanie potvrďte tlačidlom **ENT**

Absolútne vložené hodnoty sa vzťahujú na nulový bod obrobku, ktorý je definovaný vložením vzťažného bodu alebo prednastavením z tabuľky predvolieb.

Inkrementálne hodnoty sa vzťahujú vždy na posledný platný nulový bod – tento už môže byť medzitým posunutý.

TRANS DATUM TABLE

Pomocou funkcie **TRANS DATUM TABLE** definujete presunutie nulového bodu výberom čísla nulového bodu z tabuľky nulových bodov. Pri definícii postupujte nasledovne:

Blok NC

```
13 TRANS DATUMTABLE TABLINE25
```

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Vyberte ponuku pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu

TRANSFORM

- Vyberte Transformácie

TRANS DATUM

- Vyberte presunutie nulového bodu **TRANS DATUM**

TABUĽKA .D

- Vyberte presunutie nulového bodu **TRANS DATUM TABLE**
- Zadajte číslo riadku, ktorý má systém TNC aktivovať, potvrďte tlačidlom **ENT**
- V prípade potreby vložte názov tabuľky nulových bodov, z ktorej chcete aktivovať číslo nulového bodu, potvrďte stlačením tlačidla **ENT**. Ak nechcete definovať žiadnu tabuľku nulových bodov, potvrďte tlačidlom **NO ENT**

Ak ste v bloku **TRANS DATUM TABLE** nedefinovali žiadnu tabuľku nulových bodov, použije TNC tabuľku nulových bodov, ktorá už bola vybraná predtým v programe NC pomocou príkazu **SEL TABLE** alebo tabuľku nulových bodov so stavom M, ktorá bola vybraná v prevádzkovom režime **Krokovanie programu** alebo **Vykonávanie programu plynulo**.

TRANS DATUM RESET

Pomocou funkcie **TRANS DATUM RESET** zrušíte presunutie nulového bodu. Pritom nezáleží na tom, ako ste predtým definovali nulový bod. Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Vyberte ponuku pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu

TRANSFORM

- Vyberte Transformácie

TRANS DATUM

- Vyberte presunutie nulového bodu **TRANS DATUM**

VYNUL. POSUNUTIE NUL. BODU

- Stlačte softvérové tlačidlo **POSUNUTIE NUL. BODU** Vybrať **VYNUL. POSUNUTIE NUL. BODU**

Blok NC

```
13 TRANS DATUM RESET
```

11.9 Vytvorenie textových súborov

Použitie

V systéme TNC môžete vytvárať a spracúvať texty pomocou textového editora. Typické spôsoby využitia:

- Zaznamenanie empirických hodnôt
- Dokumentácia priebehu práce
- Vytvorenie zbierky vzorcov

Textové súbory sú súbory typu .A (ASCII). Ak chcete spracúvať iné súbory, konvertujte ich najskôr na typ .A.

Otvorenie a zatvorenie textového súboru

- Zvoľte prevádzkový režim **Programovať**
- Vyvolajte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Zobrazte súbory typu .A: stlačte za sebou softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP** a softvérové tlačidlo **ZOBR. VŠ.**
- Vyberte súbor a otvorte ho softvérovým tlačidlom **PGM.** alebo tlačidlom **ENT** alebo otvorte nový súbor: vložte nový názov, potvrďte ho tlačidlom **ENT**

Ak chcete textový editor zatvoriť, otvorte správu súborov a vyberte súbor iného typu, ako napr. obrábací program.

Softvérové tlačidlo	Pohyby kurzora
NASL. SLOVO	Kurzor o jedno slovo doprava
POSLEDNÉ SLOVO	Kurzor o jedno slovo doľava
STR.	Kurzor na ďalšiu stranu obrazovky
STR.	Kurzor na predchádzajúcu stranu obrazovky
ZAČIATOK	Kurzor na začiatok súboru
KONIEC	Kurzor na koniec súboru

Editovanie textov

Nad prvým riadkom textového editora sa nachádza informačné pole, v ktorom sa zobrazujú názov súboru, poloha a informácie o riadkoch:

Súbor: Názov textového súboru

Riadok: Aktuálna poloha kurzora v riadku

Stĺpec: Aktuálna poloha kurzora v stĺpci

Text sa vkladá na miesto, na ktorom sa práve nachádza kurzor. Tlačidlami so šípkami presúvate kurzor na ľubovoľné miesto v textovom súbore.

Tlačidlom **RETURN** alebo **ENT** môžete zalomiť riadky.

Mazanie a opätovné vkladanie znakov, slov a riadkov

V textovom editore môžete mazať celé slová alebo riadky a opäť ich vložiť na iné miesto.

- Presuňte kurzor na slovo alebo riadok, ktorý sa má vymazať a vložiť na iné miesto
- Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ SLOVO**, resp. **VYMAZAŤ RIADOK**: text sa odstráni a uloží do medzipamäte
- Presuňte kurzor do polohy, kde sa má text vložiť, a stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ RIADOK/SLOVO**

Softvérové tlačidlo	Funkcia
VYMAZAŤ RIADOK	Vymazať a uložiť riadok do medzipamäte
VYMAZAŤ SLOVO	Vymazať a uložiť slovo do medzipamäte
VYMAZAŤ ZNAK	Vymazať a uložiť znak do medzipamäte
VLOŽIŤ RIADOK/ SLOVO	Znovu vložiť riadok alebo slovo po vymazaní

Úprava textových blokov

Textové bloky s ľubovoľnou veľkosťou môžete kopírovať, vymazávať a znovu vkladať na iné miesta. V každom prípade najskôr označte požadovaný textový blok:

- Označenie textu: presuňte kurzor na znak, na ktorom sa má označenie textu začínať

VYZNAČIŤ BLOK

- Stlačte softvérové tlačidlo **OZNAČIŤ BLOK**
- Presuňte kurzor na znak, na ktorom má označenie textu končiť. Ak budete pohybovať kurzorom pomocou tlačidiel so šípkami nahor a nadol, označia sa všetky medziľahlé textové riadky – označený (vybraný) text sa farebne zvýrazní

Keď požadovaný text označíte, upravte ho ďalej pomocou nasledujúcich softvérových tlačidiel:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
VYS-TRIHNÚŤ BLOK	Vymazanie a uloženie označeného bloku do medzipamäte
VLOŽIŤ BLOK	Uloženie označeného bloku do medzipamäte bez jeho vymazania (kopírovanie)

Ak chcete vložiť blok uložený do medzipamäte na iné miesto, vykonajte nasledujúce kroky:

- Presuňte kurzor do polohy, do ktorej chcete vložiť textový blok uložený v medzipamäti

VLOŽIŤ BLOK

- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ BLOK**: text sa vloží

Pokiaľ je text uložený v medzipamäti, môžete ho vkladať ľubovoľný počet krát.

Prenesenie označeného bloku do iného súboru

- Označte textový blok podľa vyššie uvedeného popisu

PRIPOJIŤ K SÚBORU

- Stlačte softvérové tlačidlo **PRIPOJIŤ K SÚBORU**. TNC zobrazí dialóg **Cieľový súbor =**
- Vložte cestu a názov cieľového súboru. TNC pridá označený textový blok do cieľového súboru. Ak neexistuje cieľový súbor s vloženým názvom, zapíše TNC označený text do nového súboru

Vloženie iného súboru do polohy kurzora

- Presuňte kurzor na miesto v texte, do ktorého chcete vložiť iný textový súbor

VLOŽIŤ ZO SÚBORU

- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ ZO SÚBORU**. TNC zobrazí dialóg **Názov súboru =**
- Vložte cestu a názov súboru, ktorý chcete vložiť

Vyhľadanie častí textu

Vyhľadávacia funkcia textového editora hľadá v texte slová alebo znakové reťazce. TNC poskytuje dve možnosti.

Vyhľadanie aktuálneho textu

Vyhľadávacia funkcia má nájsť slovo zodpovedajúce slovu, na ktorom sa práve nachádza kurzor:

- Presuňte kurzor na požadované slovo
- Vyberte vyhľadávaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAŤ**
- Stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAŤ AKTUÁLNE SLOVO**
- Vyhľadanie slova: stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAŤ**
- Ukončite vyhľadávaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**

Vyhľadanie ľubovoľného textu

- Vyberte vyhľadávaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAŤ**. TNC zobrazí dialóg **Hľadať text:**
- Vložte hľadaný text
- Vyhľadajte text: stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAŤ**
- Ukončite vyhľadávaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**

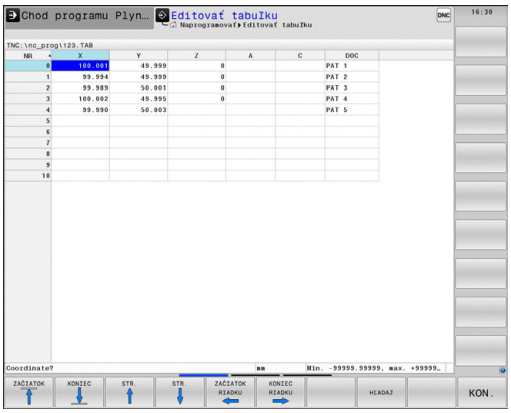
11.10 Voľne definovateľné tabuľky

Základy

Vo voľne definovateľných tabuľkách môžete ukladať a načítavať ľubovoľné informácie z programu NC. Na tento účel sú k dispozícii funkcie parametrov Q **FN 26** až **FN 28**.

Formát voľne definovateľnej tabuľky, teda obsiahnuté stĺpce a ich vlastnosti, môžete zmeniť editorom štruktúry. Tým môžete vytvárať tabuľky, ktoré sú prispôsobené presne pre vaše použitie.

Okrem toho môžete prepínať medzi tabuľkovým náhľadom (štandardné nastavenie) a formulárovým náhľadom.



Vytvorenie voľne definovateľných tabuliek

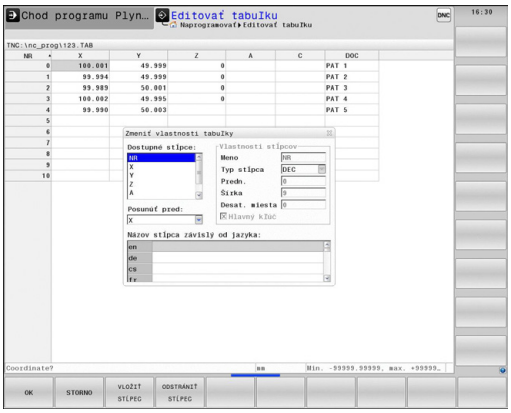
- Vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Vložte ľubovoľný názov súboru s príponou .TAB, potvrďte tlačidlom **ENT**: systém TNC zobrazí prekrývacie okno s pevne definovanými formátmi tabuľky
- Tlačidlom so šípkou vyberte predlohu tabuľky, napr.**EXAMPLE.TAB**, výber potvrďte tlačidlom **ENT**: TNC otvorí tabuľku v preddefinovanom formáte
- Na prispôsobenie tabuľky vašim potrebám musíte zmeniť formát tabuľky
  Ďalšie informácie: Zmena formátu tabuľky, Strana 448

Výrobca vášho stroja môže vytvoriť vlastné predlohy tabuliek a uložiť ich v systéme TNC. Ak vytvoríte novú tabuľku, otvorí TNC prekrývacie okno, v ktorom sa zobrazia všetky dostupné predlohy tabuliek.

V TNC môžete ukladať tiež vlastné predlohy tabuliek. Na tento účel vytvorte novú tabuľku, zmeňte formát tabuľky a uložte túto tabuľku v adresári **TNC:\system \proto**. Ak vytvoríte novú tabuľku, ponúkne sa vaša predloha takisto v okne výberu pre predlohy tabuliek.

Zmena formátu tabuľky

- Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ FORMÁT** (prepnite lištu softvérových tlačidiel): systém TNC otvorí formulár editora, v ktorom je znázornená štruktúra tabuľky. Význam štruktúrneho príkazu (položka v záhlaví) nájdete v tabuľke uvedenej nižšie.



Štruktúrny príkaz	Význam
Dostupné stĺpce:	Zoznam všetkých stĺpcov v tabuľke
Posunúť pred:	Zápis označený v **Dostupné stĺpce** sa presunie pred tento stĺpec
Názov	Názov stĺpca: zobrazí sa v riadku záhlavia
Typ stĺpca	**TEXT**: vloženie textu **SIGN**: znamienko + alebo – **BIN**: binárne číslo **DEC**: desatinné miesto, kladné, celé číslo (základná číslovka) **HEX**: hexadecimálne číslo **INT**: celé číslo **LENGTH**: dĺžka (prepočíta sa v programoch, ktoré používajú ako merné jednotky palce) **FEED**: posuv (mm/min alebo 0,1 palca/min) **IFEED**: posuv (mm/min alebo palca/min) **FLOAT**: číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou **BOOL**: pravdivostná hodnota **INDEX**: Index **TSTAMP**: pevne definovaný formát pre dátum a čas **UPTEXT**: vloženie textu s veľkými písmenami **PATHNAME**: názov cesty
Predvolená hodnota	Hodnota, s ktorou sú predvolené polia v tomto stĺpci
Šírka	Šírka stĺpca (počet znakov)
Hlavný kľúč	Prvý stĺpec tabuľky
Názov stĺpca závislý od jazyka	Dialóg závislý od jazyka

Vo formulári sa môžete pohybovať pripojenou myšou alebo klávesnicou TNC. Navigácia klávesnicou TNC:

- Na prechod do vstupných polí stlačte navigačné tlačidlá. V rámci vstupného poľa sa môžete pohybovať tlačidlami so šípkami. Rozbaľovacie menu otvoríte tlačidlom **GOTO**.

V tabuľke, ktorá už obsahuje riadky, nemôžete meniť vlastnosti tabuľky ako **názov** a **typ stĺpca**. Tieto vlastnosti môžete meniť, až keď vymažete všetky riadky. Podľa potreby predtým vytvorte záložnú kópiu tabuľky.

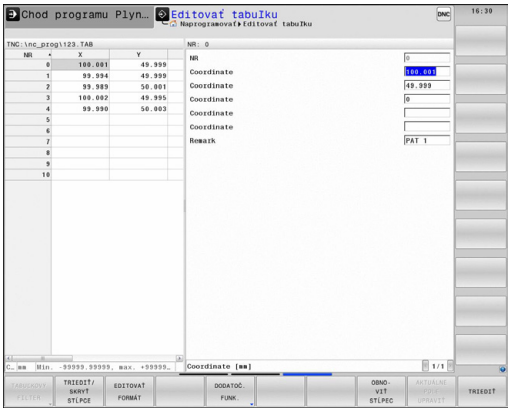
V poli typ stĺpca **TSTAMP** môžete vynulovať neplatnú hodnotu stlačením tlačidla **CE** a následným stlačením tlačidla **ENT**.

Ukončenie editora štruktúry

- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**. Systém TNC zatvorí formulár editora a prevezme zmeny. Stlačením softvérového tlačidla **STORNO** sa zmeny zamietnu.

Prepínanie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom

Všetky tabuľky s príponou **.TAB** môžete zobraziť buď ako zoznam, alebo ako formulár.



- Stačte tlačidlo na nastavenie rozdelenia obrazovky. Zvoľte zodpovedajúce softvérové tlačidlo na zobrazenie ako zoznam alebo formulárový náhľad (formulárový náhľad: s a bez dialógových textov)

Vo formulárovom náhľade zobrazuje TNC v ľavej polovici obrazovky čísla riadkov s obsahom prvého stĺpca.

V pravej polovici obrazovky môžete meniť údaje.

- Stlačte tlačidlo **ENT** alebo tlačidlo so šípkou na prechod do nasledovného vstupného poľa
- Na výber iného riadka stlačte navigačné tlačidlo (symbol adresára). Tým sa kurzor premiestni do ľavého okna a tlačidlami so šípkami môžete zvoliť želaný riadok. Navigačným tlačidlom prejdete opäť do okna na zadávanie hodnôt

FN 26: TABOPEN – Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku

Pomocou funkcie**FN 26: TABOPEN** otvorte ľubovoľnú voľne definovateľnú tabuľku na zápis do tejto tabuľky pomocou funkcie **FN 27**, resp. na načítanie z tejto tabuľky pomocou funkcie **FN 28**.

V programe NC môže byť vždy otvorená iba jedna tabuľka. Nový blok s **FN 26: TABOPEN** automaticky zatvorí poslednú otvorenú tabuľku.

Otváraná tabuľka musí mať príponu **.TAB**.

Príklad: Otvoriť tabuľku TAB1.TAB, ktorá je uložená v adresári TNC:\DIR1

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TABWRITE– Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky

Pomocou funkcie **FN 27: TABWRITE** zapíšte údaje do tabuľky, ktorú ste predtým otvorili pomocou funkcie **FN 26: TABOPEN**.

V jednom bloku **TABWRITE** môžete definovať, t. z. popísať viaceré názvy stĺpcov. Názvy stĺpcov musia byť medzi hornými úvodzovkami a musia byť oddelené čiarkou. Hodnotu, ktorú má TNC zapísať do každého stĺpca, stanovíte v parametroch Q.

Upozorňujeme, že funkcia **FN 27: TABWRITE** štandardne zapisuje hodnoty do aktuálne otvorenej tabuľky aj v prevádzkovom režime **Test programu**. Funkciou **FN18 ID992 NR16** si môžete zistiť, v akom prevádzkovom režime sa program vykoná. Ak sa má funkcia **FN27** vykonať iba v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Vykonávanie programu po blokoch**, môžete príslušný úsek programu vynechať skokovým príkazom.

Ďalšie informácie: Rozhodnutia ak/potom s parametrami Q, Strana 320

Popísať môžete iba číselné polia tabuľky.

Ak chcete v jednom bloku popísať niekoľko stĺpcov, musíte zapisované hodnoty uložiť do po sebe nasledujúcich čísel parametrov Q.

Príklad

V riadku 5 momentálne otvorenej tabuľky popísať stĺpce Polomer, Hĺbka a D. Hodnoty, ktoré sa majú zapísať do tabuľky, sa musia uložiť do Q-parametrov Q5, Q6 a Q7.

```
53 Q5 = 3,75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7,5
56 FN 27: TABWRITE 5/„POLOMER,HĹBKA,D“ = Q5
```

FN 28: TABREAD – Načítať voľne definovateľnú tabuľku

Pomocou funkcie **FN 28: TABREAD** umožníte načítanie z tabuľky, ktorú ste predtým otvorili pomocou funkcie **FN 26: TABOPEN**.

V jednom bloku **TABREAD** môžete definovať, t. z. čítať viaceré názvy stĺpcov. Názvy stĺpcov musia byť medzi hornými úvodzovkami a musia byť oddelené čiarkou. Číslo parametra Q, do ktorého má TNC zapísať prvú načítanú hodnotu, definujte v bloku **FN 28**.

Môžete načítať len číselné polia tabuľky.
Ak načítate viac stĺpcov v jednom bloku, TNC ukladá načítané hodnoty do po sebe nasledujúcich čísel parametrov Q.

Príklad

Z riadka 6 aktuálne otvorenej tabuľky načítajte hodnoty stĺpcov Polomer, Hĺbka a D. Prvú hodnotu uložte do Q-parametra Q10 (druhú hodnotu do Q11, tretiu hodnotu do Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/„POLOMER,HĹBKA,D“
```

Prispôsobenie formátu tabuľky

Túto funkciu môžete použiť iba so súhlasom výrobcu vášho stroja!

Softvérové tlačidlo	Funkcia
TABUĽKA FORMÁT UPRAVIŤ	Prispôsobenie formátu existujúcich tabuliek po zmene verzie softvéru ovládania

11.11 Kolísajúce otáčky FUNCTION S-PULSE

Programovanie kolísajúcich otáčok

Použitie

Reakcie tejto funkcie závisia od stroja.
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Funkcia **FUNCTION S-PULSE** umožňuje naprogramovať kolísajúce otáčky, vďaka čomu možno napr. v prípade sústruženia s použitím konštantných otáčok zamedziť výkyvom stroja.

Zadaním hodnoty P-TIME sa definuje trvanie kolísania (doba), zadaním hodnoty SCALE zas zmena otáčok v percentách. Otáčky vretena sa menia sínusovito okolo požadovanej hodnoty.

Postup

Pri definícii postupujte nasledovne:

Blok NC

```
13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10
   SCALE5
```

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Vyberte ponuku pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu

FUNCTION SPINDLE
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION SPINDLE**

SPINDLE-PULSE
- Stlačte softvérové tlačidlo **SPINDLE-PULSE**
- definujte dobu P-TIME
- definujte rozsah zmeny otáčok SCALE

Ovládanie nikdy neprekročí naprogramované medzné hodnoty otáčok. Otáčky zostanú zachované, kým sínusová krivka funkcie **FUNCTION S-PULSE** znova neklesne pod maximálnu hodnotu otáčok.

Vynulovanie kolísajúcich otáčok

Funkcia **FUNCTION S-PULSE RESET** umožňuje vynulovať kolísajúce otáčky.

Blok NC

```
18 FUNCTION S-PULSE RESET
```

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu

FUNCTION SPINDLE
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION SPINDLE**

RESET SPINDLE-PULSE
- Stlačte softvérové tlačidlo **RESET SPINDLE-PULSE**

11.12 Čas zotrvania FUNCTION FEED DWELL

Programovať čas zotrvania

Použitie

Reakcie tejto funkcie závisia od stroja.
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Prostredníctvom funkcie **FUNCTION FEED DWELL** naprogramujete opakovaný čas zotrvania v sekundách, napr. pre vyžiadanie lámania triesky v rámci jedného cyklu otáčania. Funkciu **FUNCTION FEED DWELL** naprogramujte bezprostredne pred opracovaním, ktoré chcete vykonať s lámaním triesky.

Definovaný čas zotrvania z funkcie **FUNCTION FEED DWELL** nepôsobí pri rýchloposuve a snímacích pohyboch.

Poškodenie obrobku!
Funkciu **FUNCTION FEED DWELL** nepoužívajte na výrobu závitov.

Postup

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE
- Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu

FUNCTION FEED
- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION FEED**

FEED DWELL
- Stlačte softvérové tlačidlo **FEED DWELL**
- Definovanie trvania intervalu času zotrvania D-TIME
- Definovanie trvania trieskového obrábania F-TIME

Blok NC

```
13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5
   F-TIME5
```

Reset času zotrvania

Čas zotrvania vynulujte bezprostredne po obrábaní s trieskami.

Pomocou funkcie **FUNCTION FEED DWELL RESET** vynulujete opakujúci sa čas zotrvania.

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu

FUNCTION FEED

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION FEED**

RESET FEED DWELL

- Stlačte softvérové tlačidlo **RESET FEED DWELL**

Čas zotrvania môžete vynulovať aj zadaním hodnoty D-TIME 0.

TNC vynuluje funkciu **FUNCTION FEED DWELL** automaticky na konci programu.

Blok NC

```
18 FUNCTION FEED DWELL RESET
```

12

Programovanie: obrábanie vo viacerých osiach

12.1 Funkcie pre obrábanie vo viacerých osiach

V tejto kapitole sú zhrnuté funkcie TNC, ktoré súvisia s obrábaním vo viacerých osiach:

Funkcia TNC	Popis	Strana
PLANE	Definícia obrábaní v natočenej rovine obrábania	459
M116	Posuv osí otáčania	483
PLANE/M128	Frézovanie sklonenou frézou	481
FUNCTION TCPM	Určenie správania TNC pri polohovaní osí otáčania (ďalší vývoj M128)	491
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou	484
M94	Zníženie indikovanej hodnoty osí otáčania	485
M128	Určenie správania sa TNC pri polohovaní osí otáčania	486
M138	Výber osí natáčania	489
M144	Výpočet kinematiky stroja	490
Bloky **LN**	Trojdimenzionálna korekcia nástroja	496

12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8)

Úvod

Funkcie na natočenie roviny obrábania musí povoliť výrobca vášho stroja!

Funkciu **PLANE** môžete využívať v plnom rozsahu len na strojoch, ktoré disponujú minimálne dvoma osami otáčania (stôl alebo/a hlava). Výnimka: Funkciu **PLANE AXIAL** môžete použiť aj v prípade, ak je na vašom stroji prítomná alebo aktívna len jedna os otáčania.

Funkcia **PLANE** (angl. plane = rovina) predstavuje výkonné riešenie, pomocou ktorého môžete rôznymi spôsobmi definovať natočené roviny obrábania.

Definícia parametrov vo funkcii **PLANE** sa skladá z dvoch častí:

- z geometrickej definície roviny, ktorá je pre každú funkciu **PLANE** odlišná,
- z postupu pri polohovaní vo funkcii **PLANE**, ktorý treba chápať ako nezávislý od definície roviny a ktorý je pre všetky funkcie **PLANE** rovnaký
  Ďalšie informácie: Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE, Strana 475

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pracujete v natočenom systéme s cyklom **8 ZRKADLENIE**, rešpektujte nasledovné:

Ak naprogramujete zrkadlenie ešte pred natočením roviny obrábania, zrkadlenie bude mať vplyv aj na natočenie. Výnimka: natočenie s použitím cyklu 19 a funkcie **PLANE AXIAL**.

Zrkadlenie kruhovej osi s cyklom **8** zrkadlí iba pohyby osi, nie uhly definované funkciami PLANE! Tým sa zmení polohovanie osí.

Funkcia Prevziať skutočnú polohu nie je pri natočenej rovine obrábania možná.

Ak použijete funkciu **PLANE** pri aktívnej funkcii **M120**, TNC zruší korekciu polomeru, a tým automaticky aj funkciu **M120**.

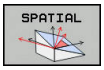
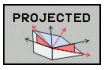
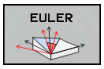
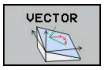
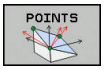
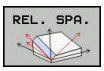
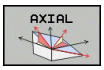
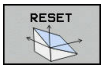
FUNKCIE PLANE zrušte zásadne vždy pomocou **PLANE RESET**. Zadanie 0 vo všetkých parametroch **PLANE** nezruší funkciu úplne.

Ak pomocou funkcie **M138** obmedzíte počet osí natáčania, môžete tým obmedziť možnosti natáčania vo vašom stroji. Pri výpočte uhlov osí uloží ovládanie pre vybraté osi hodnotu 0

TNC podporuje natočenie roviny obrábania iba osou vretena Z.

Prehľad

Všetky funkcie typu **PLANE**, ktoré sú v systéme TNC k dispozícii, definujú požadovanú rovinu obrábania nezávisle od osí otáčania, ktoré v skutočnosti ponúka váš obrábací stroj. K dispozícii sú nasledujúce možnosti:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Požadované parametre	Strana
	**SPATIAL**	Tri priestorové uhly **SPA**, **SPB**, **SPC**	463
	**PROJECTED**	Dva priemetové uhly **PROPR** a **PROMIN**, ako aj jeden rotačný uhol **ROT**	465
	**EULER**	Tri Eulerove uhly – precesný uhol (**EULPR**), nutačný uhol (**EULNU**) a rotačný uhol (**EULROT**),	466
	**VEKTOR**	Vektor normály na definovanie roviny a vektor základne na definovanie smeru natočenej osi X	468
	**BODY**	Súradnice troch ľubovoľných bodov roviny, ktorá sa má natočiť	470
	**RELATÍVNE**	Samostatný, inkrementálne pôsobiaci priestorový uhol	472
	**AXIÁLNE**	Až tri absolútne alebo inkrementálne uhly osi **A**, **B**, **C**	473
	**RESET**	Zrušenie funkcie PLANE	462

Spustenie animácie

Ak si chcete ozrejmiť rozdiely medzi jednotlivými možnosťami definovania už pred zvolením funkcie, môžete prostredníctvom softvérového tlačidla spustiť animáciu. Ovládanie označí softvérové tlačidlo modrou farbou a spustí animovanú prezentáciu vybratej funkcie PLANE.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Zapnutie animácie
	Zapnutie režimu animácie

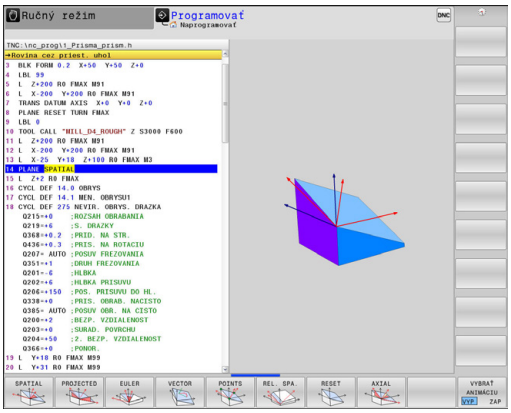
Definovanie funkcie PLANE

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA

- **PLANE** – výber funkcie: stlačte softvérové tlačidlo **NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA**: systém TNC zobrazí na lište softvérových tlačidiel možnosti definovania, ktoré sú k dispozícii



Výber funkcie

- Výber požadovanej funkcie softvérovým tlačidlom: ovládanie zobrazí ďalšie polia dialógu a vyžiada si potrebné parametre

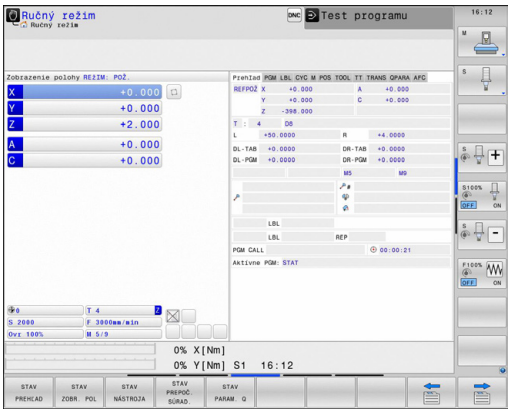
Výber funkcie pri aktívnej animácii

- Požadovanú funkciu vyberte softvérovým tlačidlom: ovládanie zobrazí animáciu
- Prevzatie aktuálne aktívnej funkcie: znova stlačte softvérové tlačidlo funkcie alebo tlačidlo **ENT**

Zobrazenie polohy

Len čo bude aktívna ktorákoľvek z funkcií **PLANE**, systém TNC zobrazí v prídavnom zobrazení stavu vypočítaný priestorový uhol. TNC zásadne prepočítava – nezávisle od použitej funkcie **PLANE** – interne vždy späť na priestorový uhol.

V režime Zostávajúca dráha (**SKUT. RW** a **REF. RW**) zobrazí systém TNC pri natočení (režim **TURN**) v osi otáčania dráhu až do definovanej (resp. vypočítanej) koncovej polohy osi otáčania.



Vynulovanie funkcie PLANE

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA

- Vyberte funkciu PLANE: stlačte softvérové tlačidlo **NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA**: systém TNC zobrazí na lište softvérových tlačidiel možnosti definovania, ktoré sú k dispozícii

RESET

- Vyberte funkciu na vynulovanie: systém vykoná interné vynulovanie funkcie **PLANE**

MOVE

- Definujte, či má systém TNC automaticky polohovať osi otáčania do základnej polohy (**MOVE** alebo **TURN**), alebo či ich nemá polohovať (**STAY**)
  Ďalšie informácie: Automatické natočenie: MOVE/TURN/STAY (zadanie je nevyhnutne potrebné), Strana 475

END

- Ukončite zadávanie: stlačte tlačidlo **END**

Blok NC

```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```

Funkcia **PLANE RESET** zruší aktívnu funkciu **PLANE** – alebo aktívny cyklus **19** – úplne (uhol = 0 a funkcia nie je aktívna). Viacnásobná definícia nie je potrebná.

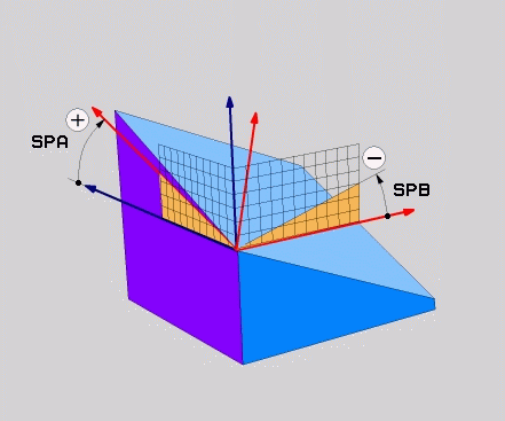
Natáčanie deaktivujte v prevádzkovom režime **Ručný režim** prostredníctvom ponuky **3D ROT**.

Ďalšie informácie: Aktivovanie ručného natočenia, Strana 600

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL

Použitie

Priestorové uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom až troch natočení okolo súradnicového systému, pričom na to existujú dva pohľady, ktoré vedú vždy k rovnakému výsledku.



- **Natočenia okolo pevného súradnicového systému stroja:** Z hľadiska poradia sa natočenia vykonajú najprv okolo osi stroja C, potom okolo osi stroja B a potom okolo osi stroja A.
- **Natočenia okolo príslušne natočeného súradnicového systému:** Z hľadiska poradia sa natočenia vykonajú najprv okolo osi stroja C, potom okolo natočenej osi B a potom okolo natočenej osi A. Tento pohľad je spravidla zrozumiteľnejší, pretože vďaka nehybnosti jednej osi otáčania sa natáčania súradnicového systému dajú osvojiť jednoduchšie,.

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Musíte vždy zadefinovať všetky tri priestorové uhly **SPA**, **SPB** a **SPC**, aj ak sa niektorý z uhlov rovná nule.

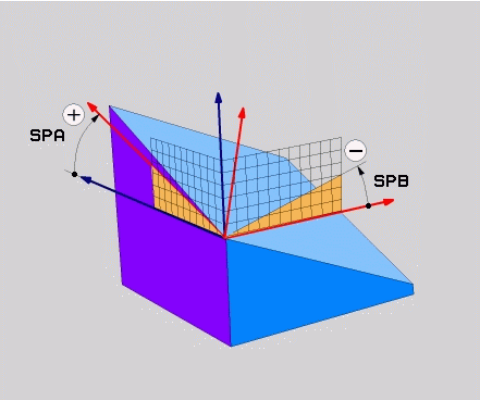
Spôsob fungovania zodpovedá cyklu **19**, ak sú vstupy v cykle **19** na strane stroja nastavené na vkladanie priestorových uhlov.

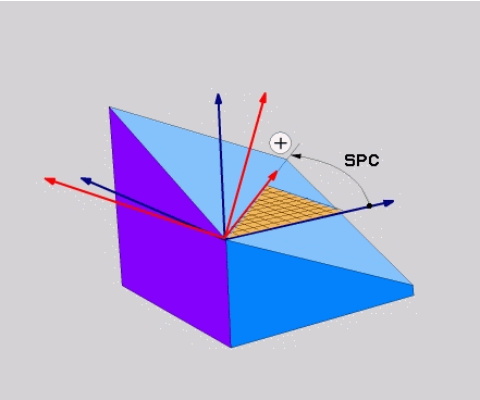
Opis parametrov pre priebeh polohovania.

Ďalšie informácie: Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE, Strana 475

Vstupné parametre

- **Priestorový uhol A?**: uhol otočenia **SPA** okolo pevnej osi X stroja. Rozsah zadávania od -359.9999° do +359.9999°
- **Priestorový uhol B?**: uhol otočenia **SPB** okolo pevnej osi Y stroja. Rozsah zadávania od -359.9999° do +359.9999°
- **Priestorový uhol C?**: uhol otočenia **SPC** okolo pevnej osi Z stroja. Rozsah zadávania od -359.9999° do +359.9999°
- Ďalšie vlastnosti polohovania
  Ďalšie informácie: Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE, Strana 475





Použité skratky

Skratka	Význam
PRIESTOROVO	angl. **spatial** = priestorový
SPA	**sp**atial **A**: natočenie okolo osi X
SPB	**sp**atial **B**: natočenie okolo osi Y
SPC	**sp**atial **C**: natočenie okolo osi Z

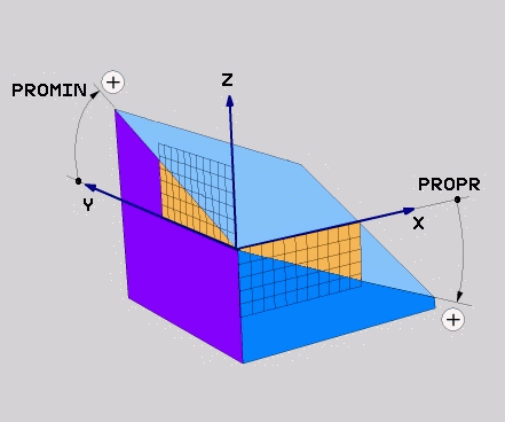
Blok NC

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
    +45 ...
```

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetového uhla: PLANE PROJECTED

Použitie

Priemetové uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom vloženia dvoch uhlov, ktoré môžete zistiť premietnutím 1. roviny súradníc (Z/X pri osi nástroja Z) a 2. roviny súradníc (Y/Z pri osi nástroja Z) do roviny obrábania, ktorú chcete definovať.



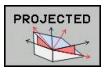
Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

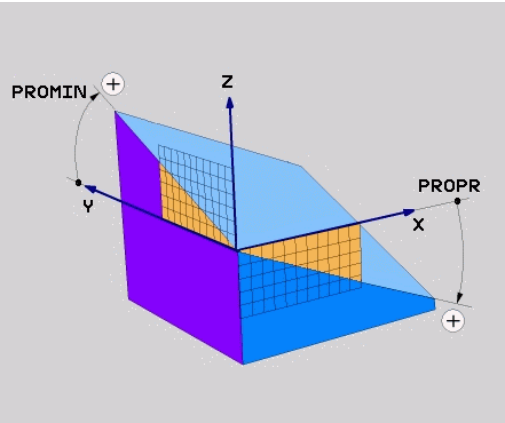
Priemetové uhly môžete používať len vtedy, ak sa definície uhlov vzťahujú na pravouhlý kváder. V opačnom prípade vznikajú na obrobku deformácie.

Opis parametrov pre priebeh polohovania.

Ďalšie informácie: Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE, Strana 475

Vstupné parametre





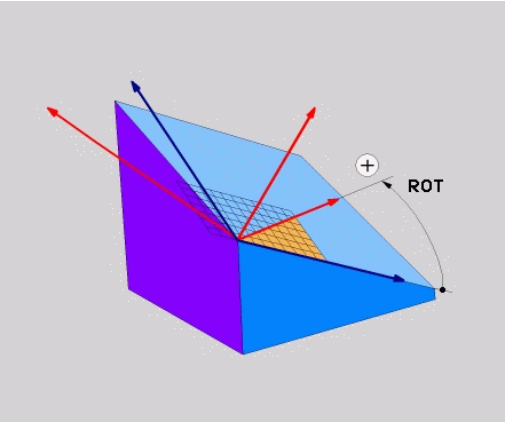
- **Priemetový uhol 1. roviny súradníc?**: Priemet uhla natočenej roviny obrábania do 1. roviny súradníc pevnej súradnicovej sústavy stroja (Z/X pri osi nástroja Z). Rozsah zadávania od -89.9999° do +89.9999°. Os 0° je hlavnou osou roviny obrábania (X pri osi nástroja Z, kladný smer)
- **Priemetový uhol 2. roviny súradníc?**: Priemet uhla do 2. roviny súradníc pevnej súradnicovej sústavy stroja (Y/Z pri osi nástroja Z). Rozsah zadávania od -89.9999° do +89.9999°. Os 0° je vedľajšou osou roviny obrábania (Y pri osi nástroja Z)
- **Uhol ROT naklon. úrovne?**: otočenie natočenej súradnicovej sústavy okolo natočenej osi nástroja (logicky zodpovedá rotácii s cyklom 10 NATOČENIE). Pomocou tohto uhla rotácie môžete jednoduchým spôsobom určiť smer hlavnej osi roviny obrábania (X pri osi nástroja Z, Z pri osi nástroja Y). Rozsah zadávania od -360° do +360°
- Ďalšie vlastnosti polohovania
  Ďalšie informácie: Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE, Strana 475

Blok NC

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....
```

Použité skratky:

PREMIETNUTO	Angl. projected = premietnutý
PROPR	principle plane: hlavná rovina
PROMIN	minor plane: vedľajšia rovina
ROT	Angl. rotation: rotácia

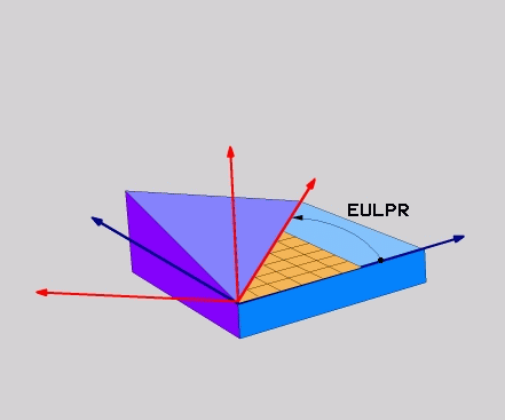


Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerovho uhla: PLANE EULER

Použitie

Eulerove uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom až troch **natočení okolo práve daného natočeného súradnicového systému**. Tieto tri Eulerove uhly zadefinoval švajčiarsky matematik Euler. Pri prenesení na súradnicovú sústavu stroja získame tieto významy:

Precesný uhol: **EULPR**	Natočenie súradnicovej sústavy okolo osi Z
Nutačný uhol: **EULNU**	Natočenie súradnicovej sústavy okolo osi X, natočenej precesným uhlom
Rotačný uhol: **EULROT**	Natáčanie natočenej roviny obrábania okolo natočenej osi Z

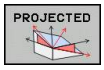


Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

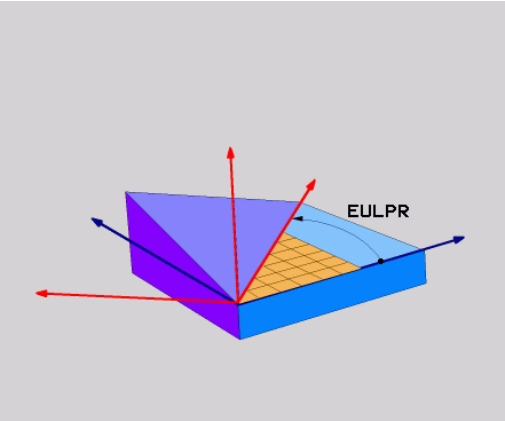
Opis parametrov pre priebeh polohovania.

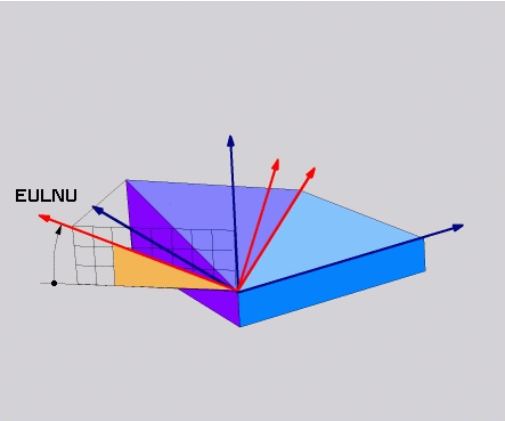
Ďalšie informácie: Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE, Strana 475

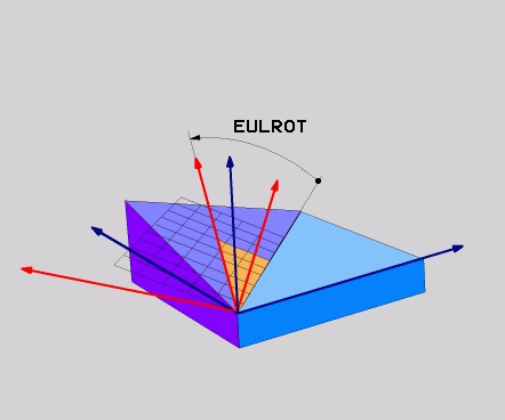
Vstupné parametre



- **Uh. nat. hlavnej roviny súradníc?**: uhol natočenia **EULPR** okolo osi Z. Všimnite si:
  - Rozsah zadávania je od -180.0000° do 180.0000°
  - Os 0° je os X
- **Uhol natočenia osi nástroja?**: uhol natočenia **EULNUT** súradnicovej sústavy okolo osi X, ktorá je natočená precesným uhlom. Všimnite si:
  - Rozsah zadávania je od 0° do 180.0000°
  - Os 0° je os Z
- **Uhol ROT natoč. roviny?**: Natočenie **EULROT** natočenej súradnicovej sústavy okolo natočenej osi Z (logicky zodpovedá rotácii s cyklom 10 NATOČENIE). Prostredníctvom uhla rotácie môžete jednoduchým spôsobom určiť smer osi X v natočenej rovine obrábania Všimnite si:
  - Rozsah zadávania je od 0° do 360.0000°
  - Os 0° je os X
- Ďalšie vlastnosti polohovania
  Ďalšie informácie: Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE, Strana 475







Blok NC

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

Použité skratky

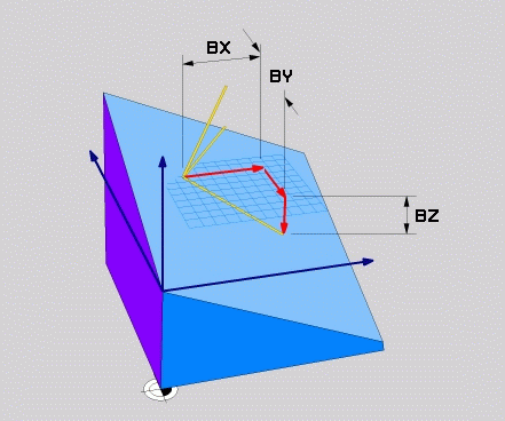
Skratka	Význam
EULER	Švajčiarsky matematik, ktorý zadefinoval tzv. Eulerove uhly
EULPR	**Pr**ecesný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi Z
EULNU	**Nu**tačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi X, natočenej precesným uhlom
EULROT	**Rot**ačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie natočenej roviny obrábania okolo natočenej osi Z

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR

Použitie

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom **dvoch vektorov** môžete používať vtedy, ak váš systém CAD dokáže vypočítať vektor základne a vektor normály natočenej roviny obrábania. Normovaná definícia nie je potrebná. TNC prepočíta normovanie interne, aby ste mohli zadávať hodnoty od -9.999999 do +9.999999.

Vektor základne, ktorý je potrebný na definovanie roviny obrábania, je zadefinovaný zložkami **BX**, **BY** a **BZ**. Vektor normály je zadefinovaný zložkami **NX**, **NY** a **NZ**.



Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

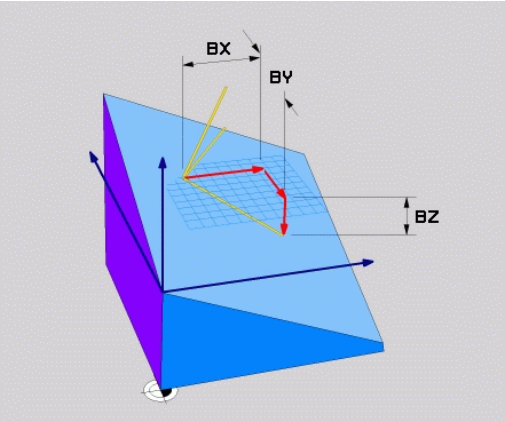
Vektor základne definuje smer hlavnej osi v natočenej rovine obrábania, vektor normály musí byť kolmý na natočenú rovinu obrábania a určuje tak jej orientáciu.

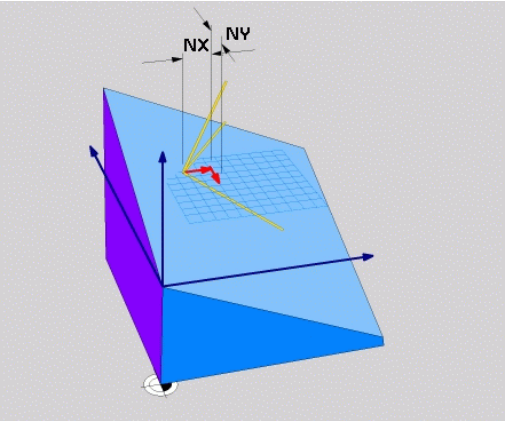
TNC vždy interne vypočíta príslušné normálové vektory vami zadaných hodnôt.

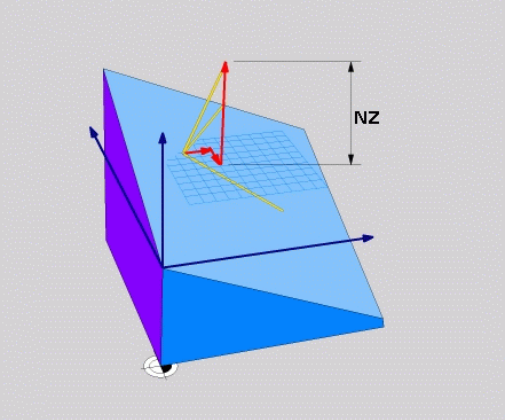
Opis parametrov pre priebeh polohovania. **Ďalšie informácie:** Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE, Strana 475

Vstupné parametre

- **Zložka X vektora základne?**: zložka X **BX** vektora základne B. Vstupný rozsah: od -9.9999999 do +9.9999999
- **Zložka Y vektora základne?**: zložka Y **BY** vektora základne B. Vstupný rozsah: od -9.9999999 do +9.9999999
- **Zložka Z vektora základne?**: zložka Z **BZ** vektora základne B. Vstupný rozsah: od -9.9999999 do +9.9999999
- **Zložka X vektora normály?**: zložka X **NX** vektora normály N. Vstupný rozsah: -9.9999999 až +9.9999999
- **Zložka Y vektora normály?**: zložka Y **NY** vektora normály N. Vstupný rozsah: -9.9999999 až +9.9999999
- **Zložka Z vektora normály?**: zložka Z **NZ** vektora normály N. Vstupný rozsah: -9.9999999 až +9.9999999
- Ďalšie vlastnosti polohovania
  Ďalšie informácie: Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE, Strana 475







Blok NC

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

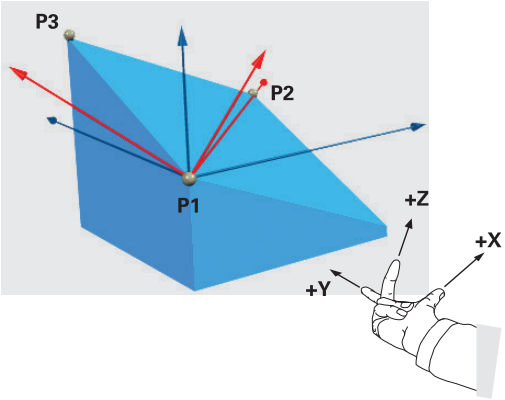
Použité skratky

Skratka	Význam
VEKTOR	angl. vector = vektor
BX, BY, BZ	Vektor základne: Zložka **X**, **Y** a **Z**
NX, NY, NZ	Vvektor normály: Zložka **X**, **Y** a **Z**

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS

Použitie

Rovina obrábania sa dá jednoznačne definovať zadaním **troch ľubovoľných bodov P1 až P3 ležiacich v tejto rovine**. Táto možnosť je realizovaná vo funkcii **PLANE POINTS**.



Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Spojnica bodov 1 a 2 určuje smer natočenej hlavnej osi (X pri osi nástroja Z).

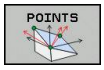
Polohou 3. bodu zadefinujete smer natočenej osi nástroja vzhľadom na spojnicu medzi bodom 1 a bodom 2. Prostredníctvom pravidla pravej ruky (palec = os X, ukazovák = os Y, prostredník = os Z), platí: palec (os X) ukazuje z bodu 1 do bodu 2, ukazovák (os Y) ukazuje rovnobežne s natočenou osou Y smerom k bodu 3. Prostredník potom ukazuje v smere natočenej osi nástroja.

Tieto tri body definujú sklon roviny. TNC nezmení polohu aktívneho nulového bodu.

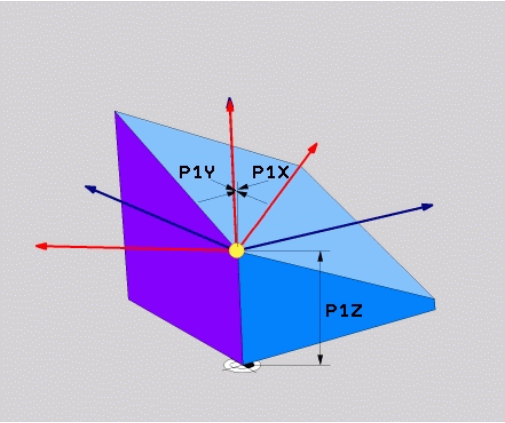
Opis parametrov pre priebeh polohovania.

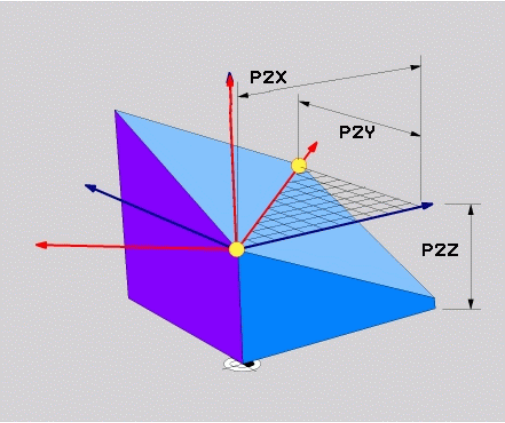
Ďalšie informácie: Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE, Strana 475

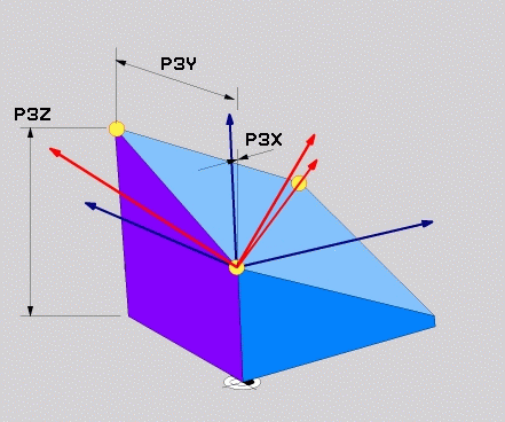
Vstupné parametre



- **Súradnica X 1. bodu roviny?**: Súradnica X **P1X** 1. bodu roviny
- **Súradnica Y 1. bodu roviny?**: Súradnica Y **P1Y** 1. bodu roviny
- **Súradnica Z 1. bodu roviny?**: Súradnica Z **P1Z** 1. bodu roviny
- **Súradnica X 2. bodu roviny?**: Súradnica X **P2X** 2. bodu roviny
- **Súradnica Y 2. bodu roviny?**: Súradnica Y **P2Y** 2. bodu roviny
- **Súradnica Z 2. bodu roviny?**: Súradnica Z **P2Z** 2. bodu roviny
- **Súradnica X 3. bodu roviny?**: Súradnica X **P3X** 3. bodu roviny
- **Súradnica Y 3. bodu roviny?**: Súradnica Y **P3Y** 3. bodu roviny
- **Súradnica Z 3. bodu roviny?**: Súradnica Z **P3Z** 3. bodu roviny
- Ďalšie vlastnosti polohovania
  Ďalšie informácie: Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE, Strana 475







Blok NC

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X
    +0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

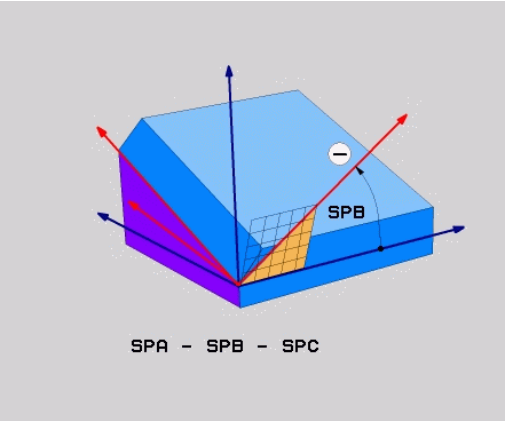
Použité skratky

Skratka	Význam
BODY	angl. **points** = body

Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIVE

Použitie

Inkrementálny priestorový uhol používajte v prípade, že chcete prostredníctvom **ďalšieho natočenia** natočiť už aktívnu natočenú rovinu obrábania. Napríklad dorobiť na už natočenej rovine hranu skosenú pod uhlom 45°.



Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Zadefinovaný uhol je vždy účinný vzhľadom na aktívnu rovinu obrábania bez ohľadu na to, akou funkciou ste ju aktivovali.

Môžete naprogramovať ľubovoľný počet za sebou nasledujúcich funkcií typu **PLANE RELATIVE**.

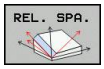
Ak sa chcete vrátiť do roviny obrábania, ktorá bola aktívna pred spustením funkcie **PLANE RELATIVE**, definujte funkciu **PLANE RELATIVE** tým istým uhlom, len zmeňte jeho znamienko.

Ak použijete **PLANE RELATIVE** na nenatočenej rovine obrábania, potom otočte nenatočenú rovinu jednoducho o priestorový uhol definovaný vo funkcii **PLANE**.

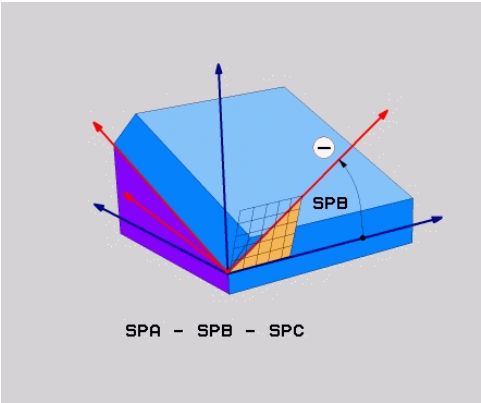
Opis parametrov pre priebeh polohovania.

Ďalšie informácie: Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE, Strana 475

Vstupné parametre



- **Inkrementálny uhol?**: priestorový uhol, o ktorý sa má ďalej natočiť aktívna rovina obrábania. Os, okolo ktorej sa má natočenie vykonať, vyberiete softvérovým tlačidlom. Rozsah zadávania: od -359.9999° až do +359.9999°
- Ďalšie vlastnosti polohovania
  Ďalšie informácie: Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE, Strana 475



Použité skratky

Skratka	Význam
RELATÍVNE	angl. **relative** = vzťahujúci sa na

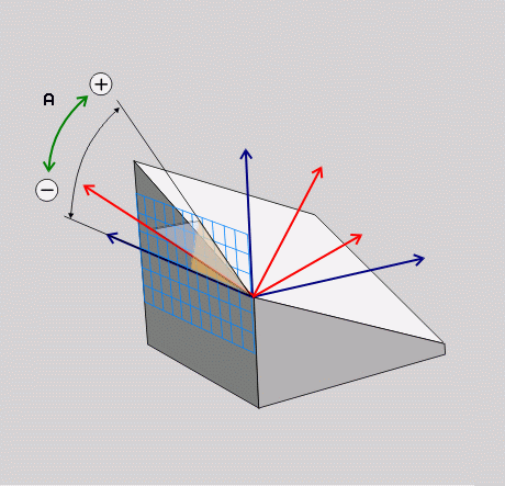
Blok NC

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 ...
```

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom uhla osi: PLANE AXIAL

Použitie

Funkcia **PLANE AXIAL** definuje nielen polohu roviny obrábania, ale aj požadované súradnice osí otáčania. Táto funkcia sa dá využiť jednoducho predovšetkým pri strojoch s pravouhlou kinematikou a s kinematikou, v ktorej je aktívna len jedna os otáčania.



Funkciu **PLANE AXIAL** môžete použiť aj v prípade, ak je na vašom stroji aktívna len jedna os otáčania.

Funkciu **PLANE RELATIV** môžete použiť po funkcii **PLANE AXIAL**, ak váš stroj umožňuje definovanie priestorových uhlov. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Zadávajte len uhol osi, ktorý váš stroj skutočne umožňuje, inak TNC vygeneruje chybové hlásenie.

Súradnice osi otáčania definované funkciou **PLANE AXIAL** sú účinné modálne. Viacnásobné funkcie sa teda usporiadajú postupne, inkrementálne zadania sú možné.

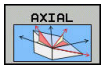
Na vypnutie funkcie **PLANE AXIAL** použite funkciu **PLANE RESET**. Zadaním hodnoty 0 funkciu **PLANE AXIAL** nedeaktivujete.

Funkcie **SEQ**, **TABLE ROT** a **COORD ROT** nie sú v spojení s funkciou **PLANE AXIAL** žiadnym spôsobom funkčné.

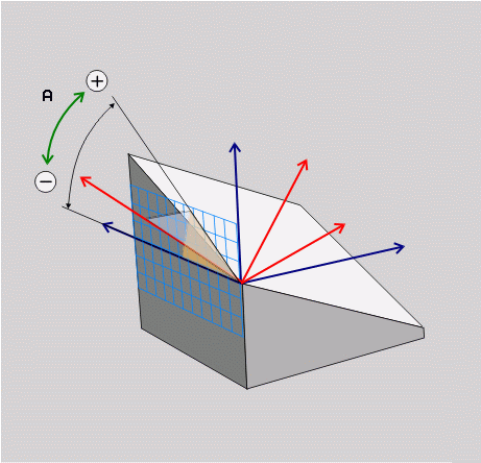
Opis parametrov pre priebeh polohovania.

Ďalšie informácie: Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE, Strana 475

Vstupné parametre



- **Uhol osi A?**: Uhol osi, **do ktorého** sa má natočiť os A. Ak zadáte inkrementálnu hodnotu, jedná sa o uhol, **o ktorý** sa má os A ďalej natočiť z aktuálnej polohy. Rozsah zadávania: -99999,9999° až +99999,9999°
- **Uhol osi B?**: Uhol osi, **do ktorého** sa má natočiť os B. Ak zadáte inkrementálnu hodnotu, jedná sa o uhol, **o ktorý** sa má os B ďalej natočiť z aktuálnej polohy. Rozsah zadávania: -99999,9999° až +99999,9999°
- **Uhol osi C?**: Uhol osi, **do ktorého** sa má natočiť os C. Ak zadáte inkrementálnu hodnotu, jedná sa o uhol, **o ktorý** sa má os C ďalej natočiť z aktuálnej polohy. Rozsah zadávania: -99999,9999° až +99999,9999°
- Ďalšie vlastnosti polohovania
  Ďalšie informácie: Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE, Strana 475



Blok NC

```
5 PLANE AXIAL B-45 ...
```

Použité skratky

Skratka	Význam
AXIÁLNE	angl. **axial** = vo forme osi

Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE

Prehľad

Bez ohľadu na to, ktorú z funkcií PLANE používate na definovanie natočenej roviny obrábania, máte k dispozícii vždy nasledujúce funkcie na určenie priebehu polohovania:

- Automatické natočenie
- Výber alternatívnych možností natáčania (neplatí pre **PLANE AXIAL**)
- Výber spôsobu transformácie (neplatí pre **PLANE AXIAL**)

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

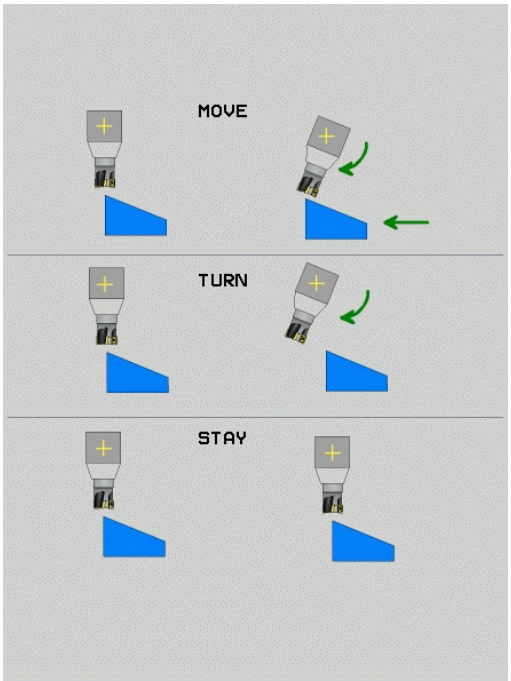
Ak pracujete v natočenom systéme s cyklom **8 ZRKADLENIE**, rešpektujte nasledovné:

Ak naprogramujete zrkadlenie ešte pred natočením roviny obrábania, zrkadlenie bude mať vplyv aj na natočenie. Výnimka: natočenie s použitím cyklu 19 a funkcie **PLANE AXIAL**.

Zrkadlenie kruhovej osi s cyklom **8** zrkadlí iba pohyby osi, nie uhly definované funkciami PLANE! Tým sa zmení polohovanie osí.

Automatické natočenie: MOVE/TURN/STAY (zadanie je nevyhnutne potrebné)

Potom, ako zadáte všetky parametre na definovanie roviny, musíte zadefinovať, ako sa majú osi otáčania natočiť na vypočítané hodnoty osí:



MOVE
- Funkcia PLANE má natočiť osi otáčania automaticky na vypočítanú hodnotu osi, pričom sa vzájomná poloha obrobku a nástroja nezmení. TNC vykoná vyrovnávací pohyb po lineárnych osiach

TURN
- Funkcia PLANE má natočiť osi otáčania automaticky na vypočítanú hodnotu osi, pričom sa napolohujú len osi otáčania. Systém TNC **nevykoná** vyrovnávací pohyb po lineárnych osiach

STAY
- Osi otáčania natočíte v nasledujúcom samostatnom polohovacom bloku

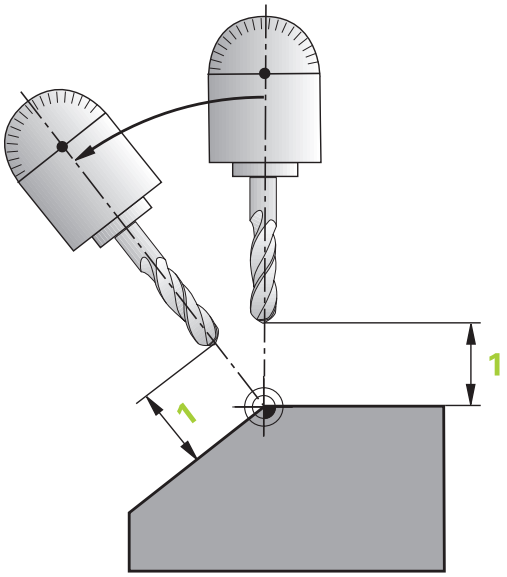
Ak ste zvolili možnosť **MOVE** (funkcia **PLANE** vykoná automatické natočenie pomocou vyrovnávacích pohybov), musíte ešte zadefinovať tieto dva ďalej vysvetlené parametre: **Vzdial. stredu natoč. od hrotu nástroja** a **Posuv? F =**.

Ak ste zvolili možnosť **TURN** (funkcia **PLANE** vykoná automatické natočenie bez vyrovnávacích pohybov), musíte ešte zadefinovať tento následne deklarovaný parameter: **Posuv? F =**.

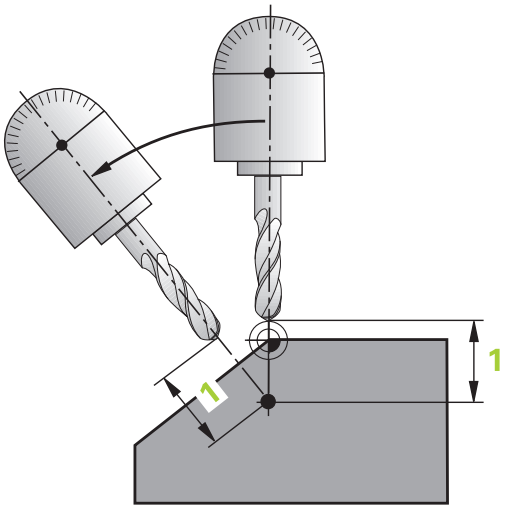
Alternatívne k posuvu **F**, ktorý je definovaný priamo číselnou hodnotou, môžete realizovať pohyb natočenia aj posuvom **FMAX** (rýchloposuv) alebo **FAUTO** (posuv z bloku **TOOL CALLT**).

Ak použijete funkciu **PLANE** v spojení s funkciou **STAY**, musíte osi otáčania natočiť v rámci osobitného polohovacieho bloku po funkcii **PLANE**.

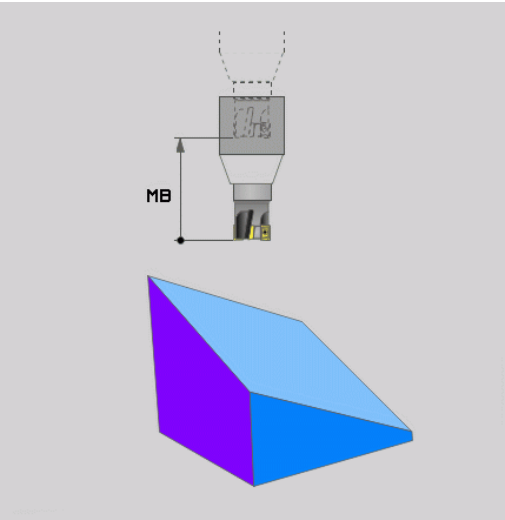
- **Vzdialenosť stredu natáčania od hrotu nástroja** (inkrementálne): TNC natáča nástroj (stôl) okolo hrotu nástroja. Prostredníctvom parametra **ABST** premiestnite stred natáčacieho pohybu vzhľadom na aktuálnu polohu hrotu nástroja.



> **!** **Upozornenie!**
> - Ak sa nástroj pred natočením nachádza v definovanej vzdialenosti od obrobku, nástroj sa z relatívneho pohľadu nachádza aj po natočení v rovnakej polohe (obrázok vpravo v strede, 1 = ABST)
> - Ak sa nástroj pred natočením nenachádza v definovanej vzdialenosti od obrobku, nástroj je z relatívneho pohľadu po natočení voči pôvodnej polohe presadený (obrázok vpravo dole, 1 = ABST)



- **Posuv? F =**: Dráhová rýchlosť, ktorou sa má nástroj natočiť
- **Dĺžka odsunu v osi nástroja?**: Dráha odsunu **MB** pôsobí inkrementálne z aktuálnej polohy nástroja v aktívnom smere osi nástroja, do ktorej TNC nabieha **pred natáčaním**. **MB MAX** presunie nástroj až tesne pred softvérový koncový spínač



Natáčanie osí otáčania prostredníctvom samostatného bloku

Ak chcete osi otáčania natáčať v samostatnom polohovacom bloku (zvolená možnosť **STAY**), tak postupujte nasledovne:

> **!** **Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**
> Nástroj predpolohujte tak, aby pri natočení nedošlo ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínadlom).
> Medzi funkciou PLANE a polohovaním neprogramujte žiadne zrkadlenie osi otáčania, pretože v opačnom prípade vykoná ovládanie polohovanie na zrkadlené hodnoty, funkcia PLANE však počíta bez zrkadlenia.

- Zvoľte ľubovoľnú funkciu **PLANE**, automatické natočenie zadefinujte prostredníctvom **STAY**. Pri spracovaní vypočíta TNC polohové hodnoty osí otáčania, ktoré sú k dispozícii na vašom stroji a uloží ich do systémových parametrov Q120 (os A), Q121 (os B) a Q122 (os C)
- Polohovací blok zadefinujte uhlovými hodnotami, ktoré vypočíta TNC

Príklady blokov NC: Natočenie stroja s kruhovým stolom C a otočným stolom A na priestorový uhol B+45°

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Polohovanie do bezpečnej výšky
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definovanie a aktivovanie funkcie PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Napolohovanie osi otáčania hodnotami, ktoré vypočíta TNC
...	Definovanie obrábania v natočenej rovine

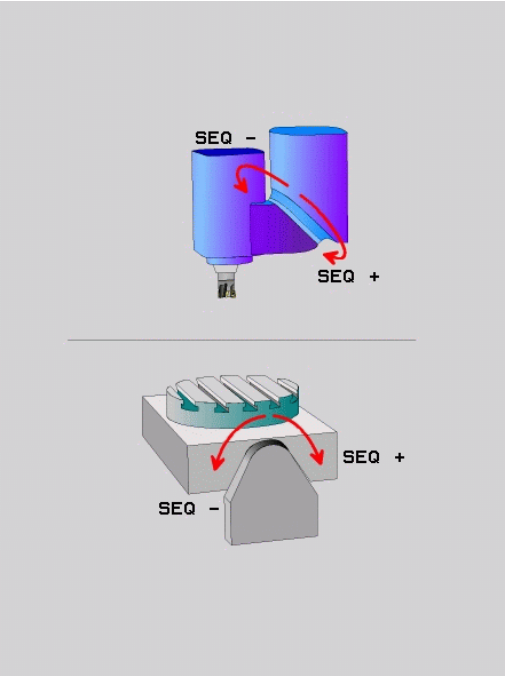
Výber alternatívnych možností natáčania: SEQ +/– (voliteľné zadanie)

Z vami definovanej polohy roviny obrábania musí TNC vypočítať vhodné postavenie osí otáčania, ktorými disponuje váš stroj. Spravidla sú výsledkom vždy dve možnosti riešenia.

Prepínačom **SEQ** nastavíte, ktorú z možností riešenia má TNC použiť:

- **SEQ+** napolohuje hlavnú os tak, že zaujme kladný uhol. Hlavná os (Master) je 1. os otáčania, ak sa vychádza z nástroja, alebo posledná os otáčania, ak sa vychádza zo stola (v závislosti od konfigurácie stroja)
- **SEQ-** napolohuje hlavnú os tak, že zaujme záporný uhol.

Ak sa vami prostredníctvom **SEQ** zvolené riešenie nenachádza v rozsahu pojazdu stroja, zobrazí TNC chybové hlásenie **Uhol nedovolený**.



> **!** Pri použití funkcie **PLANE AXIS** nie je spínač **SEQ** obsadený žiadnou funkciou.

Ak nezadefinujete **SEQ**, tak TNC vypočíta riešenie nasledovne:

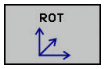
1. TNC najskôr skontroluje, či sa obidve možnosti riešenia nachádzajú v rozsahu pojazdu osí otáčania
2. Ak je to tak, zvolí TNC riešenie, ktoré sa dá dosiahnuť najkratšou cestou
3. Ak sa v rozsahu pojazdu nachádza len jedno riešenie, tak TNC použije práve túto možnosť
4. Ak sa v rozsahu pojazdu nenachádza ani jedno z riešení, tak TNC zobrazí chybové hlásenie **Uhol nedovolený**

Príklad pre stroj s kruhovým stolom C a otočným stolom A.
Naprogramovaná funkcia: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

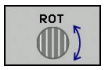
Koncový spínač	Začiatočná poloha	SEQ	Výsledné postavenie osí
Žiadne	A+0, C+0	nenaprogr.	A+45, C+90
Žiadne	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Žiadne	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Žiadne	A+0, C–105	nenaprogr.	A–45, C–90
Žiadne	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Žiadne	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	nenaprogr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Chybové hlásenie
Žiadne	A+0, C–135	+	A+45, C+90

Výber spôsobu transformácie (voliteľné zadanie)

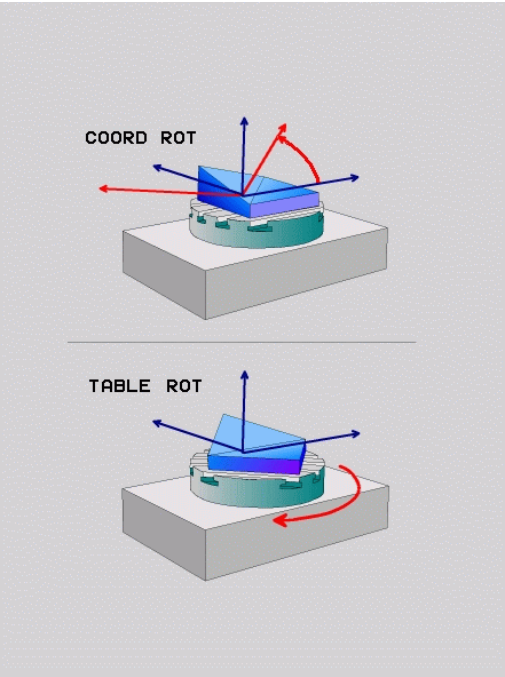
Pre uhly natočenia, ktoré súradnicový systém natáčajú okolo osi nástroja, majú k dispozícii funkciu, ktorou môžete určiť spôsob transformácie:



- **COORD ROT** určí, že funkcia PLANE má natočiť súradnicovú sústavu len na zadefinovaný uhol natočenia. Kompenzácia sa vykonáva výpočtom, kruhová os sa nepohybuje



- **TABLE ROT** určí, že funkcia PLANE majú napolohovať kruhové osi na zadefinovaný uhol natočenia. Kompenzácia sa vykoná natočením obrobku



!

Pri použití funkcie **PLANE AXIAL** nie sú funkcie **COORD ROT** a **TABLE ROT** funkčné.

Funkcia **COORD ROT** je aktívna iba vtedy, ak sa otáčanie uskutočňuje výlučne okolo osi nástroja, napr. **SPC+45** pri osi nástroja **Z**. Ak je na realizáciu potrebná druhá os otáčania, automaticky sa aktivuje **TABLE ROT**.

Ak použijete funkciu **TABLE ROT** v spojení so základným otočením a uhlom natočenia 0, TNC natočí stôl do uhla definovaného v základnom otočení.

Natočiť rovinu obrábania bez osí otáčania

Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Výrobca stroja musí zohľadniť presný uhol, napr. zabudovanej uhlovej hlavy, v popise kinematiky.

Programovanú úroveň opracovania môžete aj bez osí otáčania vyrovnať kolmo k nástroju, napr. za účelom prispôsobenia roviny obrábania na zabudovanú uhlovú hlavu.

Pomocou funkcie **PLANE SPATIAL** a polohovacieho správania **STAY** natočte rovinu obrábania na uhol zadaný výrobcom stroja.

Príklad zabudovanej uhlovej hlavy s pevnou orientáciou nástroja Y:

NC syntax

```
TOOL CALL 5 Z S4500
PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```

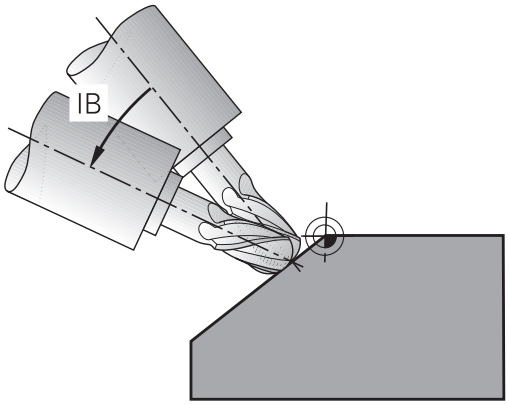
Uhol natočenia musí presne zodpovedať uhlu nástroja, v opačnom prípade TNC vydá chybové hlásenie.

12.3 Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine (možnosť #9)

Funkcia

V spojení s novými funkciami **PLANE** a **M128** môžete v natočenej rovine obrábania vykonávať **frézovanie sklonenou frézou**. Na tento účel máte k dispozícii dve možnosti definovania:

- Frézovanie sklonenou frézou inkrementálnym posuvom po osi otáčania
- Frézovanie sklonenou frézou pomocou normálových vektorov



Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine je možné vykonávať len so zaobľovacími frézami. Pri 45° otočných hlavách/otočných stoloch môžete uhol sklopenia definovať aj ako priestorový uhol. Na tento účel použite **FUNCTION TCPM**.

Ďalšie informácie: FUNCTION TCPM (možnosť #9), Strana 491

Frézovanie sklonenou frézou inkrementálnym posuvom po osi otáčania

- Odsunutie nástroja
- Definujte ľubovoľnú funkciu PLANE, rešpektujte pritom priebeh polohovania
- Spustite M128
- Pomocou priameho bloku vykonávajte inkrementálny pojazd po príslušnej osi pod požadovaným uhlom sklonu

Príklady blokov NC

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Polohovanie do bezpečnej výšky
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Definovanie a aktivovanie funkcie PLANE
14 M128	Spustite M128
15 L IB-17 F1000	Nastavenie uhla sklonu
...	Definovanie obrábania v natočenej rovine

Frézovanie sklonenou frézou pomocou normálových vektorov

V bloku **LN** môže byť zadefinovaný len jeden smerový vektor, ktorým sa definuje uhol sklonu (vektor normály **NX**, **NY**, **NZ** alebo smerový vektor nástroja **TX**, **TY**, **TZ**).

- Odsunutie nástroja
- Definujte ľubovoľnú funkciu PLANE, dodržujte pritom priebeh polohovania
- Spustite M128
- Program vykonajte pomocou blokov LN, v ktorých je smer nástroja definovaný vektorom

Príklady blokov NC

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Polohovanie do bezpečnej výšky
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Definovanie a aktivovanie funkcie PLANE
14 M128	Spustite M128
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ +0,9539 F1000 M3	Nastavenie uhlu sklonu prostredníctvom vektoru normály
...	Definovanie obrábania v natočenej rovine

12.4 Prídavné funkcie pre osi otáčania

Posuv v mm/min. pri osiach otáčania A, B, C: M116 (možnosť #8)

Štandardný spôsob činnosti

Systém TNC interpretuje naprogramovaný posuv pri danej osi otáčania v stupňoch/min (pri programoch v mm a aj pri programoch v palcoch). Dráhový posuv je preto závislý od vzdialenosti medzi stredom nástroja a stredom osi otáčania.

Čím väčšia je táto vzdialenosť, tým väčší je dráhový posuv.

Posuv v mm/min pri osiach otáčania s M116

Geometria stroja musí byť definovaná výrobcom stroja v popise kinematiky.

M116 je účinná len pri kruhových a otočných stoloch. Pri otočných hlavách nie je možné používať funkciu M116. Ak je váš stroj vybavený kombináciou stôl-hlava, tak TNC ignoruje osi otáčania otočnej hlavy.

Funkcia **M116** je účinná aj pri aktívnej naklonenej rovine obrábania a v kombinácii s M128, ak ste osi otáčania vybrali pomocou funkcie **M138**.
Ďalšie informácie: Výber osí natočenia: M138, Strana 489**M116** pôsobí potom len na osi otáčania vybrané pomocou funkcie **M138**.

Systém TNC interpretuje naprogramovaný posuv pri danej osi otáčania v mm/min (alebo 1/10 palca/min). Pritom TNC vždy na začiatku bloku vypočíta posuv pre tento blok. Počas vykonávania bloku sa posuv pri osi otáčania nezmení ani vtedy, ak sa nástroj posúva smerom k stredu osi otáčania.

Účinok

M116 je účinná v rovine obrábania. Pomocou funkcie M117 môžete vynulovať funkciu M116. Funkcia M116 sa deaktivuje aj na konci programu.

M116 začne byť účinná na začiatku bloku.

Posuv osí otáčania po optimalizovanej dráhe: M126

Štandardný spôsob činnosti

Reakcia TNC pri polohovaní osí otáčania je funkcia závislá od stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Štandardné reakcie TNC pri polohovaní osí otáčania, ktorých zobrazenie je redukované na hodnoty nižšie ako 360°, závisia od parametra stroja **shortestDistance** (č. 300401). Tento parameter určuje, či má TNC vykonať nábeh na rozdiel požadovaná – skutočná poloha, alebo či má TNC vždy zásadne vykonať nábeh (aj bez M126) do naprogramovanej polohy najkratšou dráhou. Príklady:

Skutočná poloha	Požadovaná poloha	Dráha
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Správanie pri M126

Pomocou funkcie M126 vykonáva TNC posuv po osi otáčania, ktorej indikácia je obmedzená na hodnoty nižšie ako 360°, po najkratšej dráhe. Príklady:

Skutočná poloha	Požadovaná poloha	Dráha
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Účinok

M126 začne byť účinná na začiatku bloku.

M126 zrušíte funkciou M127; M126 sa taktiež zruší na konci programu.

Zobrazenie osi otáčania znížiť na hodnotu nižšiu ako 360°: M94

Štandardný spôsob činnosti

TNC posúva nástroj z aktuálnej uhlovej hodnoty do naprogramovanej uhlovej hodnoty.

Príklad:

Aktuálna uhlová hodnota:	538°
Naprogramovaná uhlová hodnota:	180°
Skutočná dráha:	–358°

Spôsob činnosti pri M94

TNC zníži na začiatku bloku aktuálnu uhlovú hodnotu na hodnotu nižšiu ako 360° a následne nabehne do naprogramovanej hodnoty. Ak sú aktívne viaceré osi otáčania, zníži M94 indikácie všetkých osí otáčania. Alternatívne môžete za M94 zadať nejakú os otáčania. TNC potom zníži indikáciu iba tejto osi.

Príklady blokov NC

Zníženie indikovaných hodnôt všetkých aktívnych osí otáčania:

```
L M94
```

Zníženie indikovanej hodnoty len pre os C:

```
L M94 C
```

Zníženie indikácie všetkých aktívnych osí otáčania a následný nábeh po osi C na naprogramovanú hodnotu:

```
L C+180 FMAX M94
```

Účinok

M94 je účinná len v tom programovom bloku, v ktorom je M94 aj naprogramovaná.

M94 začne byť účinná na začiatku bloku.

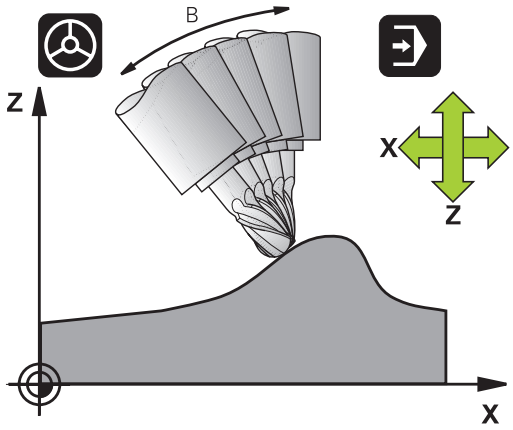
Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (možnosť #9)

Štandardný spôsob činnosti

TNC presúva nástroj do polôh, ktoré sú definované v programe obrábania. Ak dôjde v programe k zmene polohy osi naklonenia, musí sa vypočítať presadenie na lineárnych osiach vyplývajúce z tejto zmeny a vykonať presun naň v polohovacom bloku.

Správanie pri M128 (TCPM: Tool Center Point Management - Riadenie stredového bodu nástroja)

Geometria stroja musí byť definovaná výrobcom stroja v popise kinematiky.



Ak sa v programe zmení poloha riadenej osi natočenia, tak sa počas procesu natáčania poloha hrotu nástroja voči obrobku nezmení.

Pozor, nebezpečenstvo pre obrobok!

Pri osiach naklonenia s Hirthovým ozubením: Polohu osi naklonenia zmeňte až po odsunutí nástroja. Inak môžu pri vysunutí z ozubenia vzniknúť poškodenia obrysu.

Za **M128** môžete zadať ešte posuv, ktorým bude TNC vykonávať vyrovnávacie pohyby v lineárnych osiach.

Ak chcete počas vykonávania programu zmeniť polohu osi naklonenia pomocou ručného otočného kolieska, použite funkciu **M128** v spojení s funkciou **M118**. Interpolácia polohy ručného kolieska sa uskutočňuje pri aktívnej funkcii **M128** v závislosti od nastavenia v ponuke 3D-ROT prevádzkového režimu **Ručná prevádzka**, v rámci aktívneho súradnicového systému alebo v súradnicovom systéme pevne nastavenom pre stroj.

Funkcie **TCPM** alebo **M128** v spojení s dynamickým monitorovaním kolízie a súčasne s funkciou **M118** nie je možné použiť.

Pred polohovaním s použitím funkcie **M91** alebo **M92** a pred blokom **TOOL CALL**: deaktivujte funkciu **M128**.

Aby sa predišlo poškodeniam obrysov, s funkciou **M128** sa smú používať len zaobľovacie frézy.

Dĺžka nástroja sa musí vzťahovať na stred gule zaobľovacej frézy.

Ak je aktívna funkcia **M128**, zobrazí TNC v zobrazení polohy symbol TCPM.

M128 pri otočných stoloch

Ak pri aktívnej funkcii **M128** naprogramujete pohyb otočného stola, systém TNC natáča súradnicovú sústavu v súlade s týmto pohybom. Ak napr. natočíte os C o 90° (polohovaním alebo posunutím nulového bodu) a následne naprogramujete posuv po osi X, systém TNC vykoná posuv po osi stroja Y.

Systém TNC transformuje aj nastavený vzťažný bod, ktorý sa v dôsledku pohybu otočného stola premiestnil.

M128 pri trojrozmernej korekcii polomeru nástroja

Ak pri aktívnej funkcii **M128** a aktívnej korekcii polomeru **RL**/**RR**/ vykonáte trojrozmernú korekciu nástroja, polohuje TNC pri určitej geometrii stroja osi otáčania automaticky (Peripheral-Milling).

Ďalšie informácie: Trojdimenzionálna korekcia nástroja (možnosť #9), Strana 496

Účinok

Funkcia **M128** nadobudne účinnosť na začiatku bloku, **M129** na konci bloku. **M128** je účinná aj v ručných prevádzkových režimoch a zostáva aktívna aj po zmene prevádzkového režimu. Posuv pre vyrovnávací pohyb zostáva účinný, kým nenaprogramujete nový alebo kým nezrušíte funkciu **M128** pomocou funkcie **M129**.

M128 zrušíte pomocou funkcie **M129**. Keď v jednom z prevádzkových režimov priebehu programu zvolíte nový program, TNC taktiež zruší **M128**.

Príklady blokov NC

Vykonanie vyrovnávacích pohybov posuvom s rýchlosťou 1 000 mm/min:

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```

Frézovanie sklopenou frézou s neriadenými osami otáčania

Ak na vašom stroji máte neriadené osi otáčania (takzvaný osový počítač), tak môžete pomocou funkcie M128 vykonávať aj na týchto osiach nastavené obrábania.

1 Umiestnite osi otáčania ručne do želanej polohy. M128 pritom nesmie byť aktívna
2 Aktivovanie funkcie M128: systém TNC načíta skutočné polohy všetkých dostupných osí otáčania, vypočíta z nich novú polohu stredu nástroja a aktualizuje zobrazenie polohy
3 Potrebný vyrovnávací pohyb vykoná TNC s nasledovným polohovacím blokom
4 Vykonajte obrábanie
5 Na konci programu zrušte funkciu M128 pomocou funkcie M129 a osi otáčania uveďte späť do východiskovej polohy

Postupujte pritom nasledovne:

Pokiaľ je M128 aktívna, kontroluje TNC skutočnú polohu neriadených osí otáčania. Ak dôjde k odchýlke skutočnej polohy od požadovanej polohy o hodnotu definovanú výrobcom stroja, zobrazí TNC chybové hlásenie a preruší priebeh programu.

Výber osí natočenia: M138

Štandardný spôsob činnosti

TNC zohľadňuje pri funkciách M128, TCPM a Natočiť rovinu obrábania osi otáčania, ktoré definoval v parametroch stroja výrobca vášho stroja.

Správanie pri M138

TNC pri vyššie uvedených funkciách zohľadňuje len osi natočenia, ktoré ste zadefinovali prostredníctvom M138.

Ak pomocou funkcie **M138** obmedzíte počet osí natáčania, môžete tým obmedziť možnosti natáčania vo vašom stroji. Pri výpočte uhlov osí uloží ovládanie pre vybraté osi hodnotu 0

Účinok

Funkcia M138 nadobudne účinnosť na začiatku bloku.

M138 zrušíte tak, že funkciu M138 naprogramujete bez zadania osí natočenia.

Príklady blokov NC

Pre vyššie uvedené funkcie zohľadniť len os natočenia C:

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÉ/POŽADOVANÉ na konci bloku: M144 (možnosť #9)

Štandardný spôsob činnosti

TNC presúva nástroj do polôh, ktoré sú definované v programe obrábania. Ak dôjde v programe k zmene polohy osi naklonenia, musí sa vypočítať presadenie na lineárnych osiach vyplývajúce z tejto zmeny a vykonať presun naň v polohovacom bloku.

Správanie pri M144

TNC zohľadňuje zmenu kinematiky stroja v zobrazení polohy, ako vzniká napr. pri zaradení prídavného vretena. Ak sa zmení poloha niektorej riadenej osi natočenia, tak sa počas procesu natáčania zmení aj poloha hrotu nástroja voči obrobku. Vzniknuté presadenie sa započíta do zobrazenia polohy.

Polohovanie pomocou M91/M92 nie je pri aktívnej funkcii M144 povolené.

Zobrazenie polohy pri prevádzkových režimoch Plynulý chod programu a Krokovanie programu sa zmení až vtedy, keď osi natočenia dosiahnu svoju koncovú polohu.

Účinok

M144 začne byť účinná na začiatku bloku. M144 nie je účinná v kombinácii s M128 alebo Natočiť rovinu obrábania.

M144 zrušíte naprogramovaním funkcie M145.

Geometria stroja musí byť definovaná výrobcom stroja v popise kinematiky.

Výrobca stroja definuje princíp činnosti v automatických a ručných prevádzkových režimoch. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

12.5 FUNCTION TCPM (možnosť #9)

Funkcia

Geometria stroja musí byť definovaná výrobcom stroja v popise kinematiky.

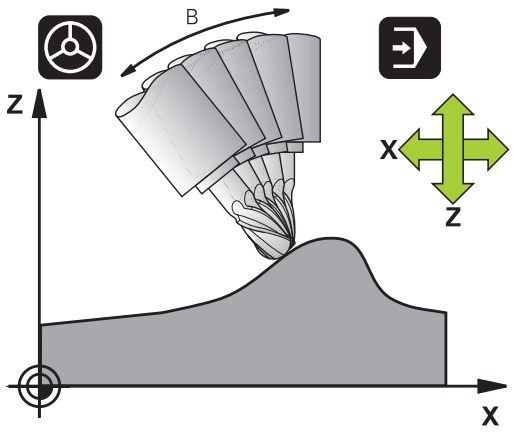
Pri osiach naklonenia s Hirthovým ozubením:
Polohu osi naklonenia zmeňte až po odchode nástroja. Inak môžu odchodom z ozubenia vzniknúť poškodenia obrysu.

Pred polohovaniami s **M91** alebo **M92** a pred **TOOL CALL**: Zrušte **FUNKCIU TCPM**.

Aby sa predišlo poškodeniam obrysov, s funkciou **FUNCTION TCPM** môžete používať len zaobľovacie frézy.

Dĺžka nástroja sa musí vzťahovať na stred gule zaobľovacej frézy.

Ak je aktívna **FUNKCIA TCPM** zobrazí TNC v zobrazení polohy symbol **TCPM**.



FUNKCIA TCPM je rozvinutejšou verziou funkcie **M128**, pomocou ktorej môžete zadefinovať postup TNC pri polohovaní osí otáčania. Na rozdiel od **M128** môžete pri **FUNKCII TCPM** samostatne definovať spôsob pôsobenia rôznych funkčných vlastností:

- Priebeh naprogramovaného posuvu: **F TCP/F CONT**
- Interpretácia súradníc osí otáčania naprogramovaných v programe NC: **AXIS POS/AXIS SPAT**
- Spôsob interpolácie medzi začiatočnou a koncovou polohou: **PATHCTRL AXIS/PATHCTRL VECTOR**

Definovanie FUNKCIE TCPM

SPEC FCT

▶ Zvoľte špeciálne funkcie

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

▶ Vyberte pomôcky na programovanie

FUNCTION TCPM

▶ Vyberte funkciu **FUNCTION TCPM**

Spôsob pôsobenia naprogramovaného posuvu

Na definovanie spôsobu pôsobenia naprogramovaného posuvu má TNC k dispozícii dve funkcie:

F TCP

- **F TCP** stanoví, že naprogramovaný posuv má byť interpretovaný ako skutočná relatívna rýchlosť medzi hrotom nástroja (**t**ool **c**enter **p**oint = stredový bod nástroja) a obrobkom

F CONTOUR

- **F CONT** stanoví, že naprogramovaný posuv má byť interpretovaný ako dráhový posuv naprogramovaných osí v príslušnom bloku NC

Príklady blokov NC

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Posuv sa vzťahuje na hrot nástroja
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	Posuv bude interpretovaný ako dráhový posuv
...	

Interpretácia naprogramovaných súradníc osí otáčania

Stroje s 45° otočnými hlavami alebo 45° otočnými stolmi doteraz nemali možnosť jednoduchého nastavenia uhlu sklonu, resp. orientácie nástroja, ktorá sa vzťahuje na práve aktívnu súradnicovú sústavu (priestorový uhol). Táto funkčná vlastnosť sa dala realizovať len cez externe vytvorené programy s plošnými normálovými vektormi (blokmi LN).

TNC disponuje nasledujúcimi funkčnými vlastnosťami:

AXIS POSITION

- **AXIS POS** stanovuje, že TNC interpretuje naprogramované súradnice osí otáčania ako požadovanú polohu príslušnej osi

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** stanovuje, že TNC interpretuje naprogramované súradnice osí otáčania ako priestorový uhol

AXIS POS by ste mali používať prednostne len v prípade, ak je váš stroj vybavený pravouhlými osami otáčania. Pri 45° otočných hlavách/otočných stoloch môžete **AXIS POS** použiť taktiež, ak je zaistené, že naprogramované súradnice osí otáčania správne definujú požadovanú orientáciu roviny obrábania (dá sa zaistiť napr. pomocou systému CAM).

AXIS SPAT: Súradnice osí otáčania zadané v polohovacom bloku sú priestorové uhly, ktoré sa vzťahujú na momentálne aktívny (prípadne natočený) súradnicový systém (inkrementálny priestorový uhol).

Po spustení **FUNKCIE TCPM** v spojení s **AXIS SPAT** by ste mali v prvom bloku pojazdu zásadne naprogramovať všetky tri priestorové uhly v definícii uhla sklonu. Táto zásada platí, aj ak sa jeden alebo viacero priestorových uhlov rovná hodnote 0°. **AXIS SPAT**: Súradnice osí otáčania zadané v polohovacom bloku sú priestorové uhly, ktoré sa vzťahujú na momentálne aktívny (prípadne natočený) súradnicový systém (inkrementálny priestorový uhol).

AXIS SPAT nie je možné použiť v spojení s cyklom 8 **ZRKADLENIE**.

Príklady blokov NC

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Súradnice osí otáčania sú uhly osí
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Súradnice osí otáčania sú priestorové uhly
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Nastaviť orientáciu nástroja na B+45 stupňov (priestorový uhol). Priestorový uhol A a C definovať hodnotou 0
...	

Spôsob interpolácie medzi začiatočnou a koncovou polohou

Na definovanie spôsobu interpolácie medzi začiatočnou a koncovou polohou má TNC k dispozícii dve funkcie:

PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** stanovuje, že sa hrot nástroja posúva medzi začiatočnou a koncovou polohou príslušného bloku NC po priamke (**Face Milling**). Smer osi nástroja v začiatočnej a koncovej polohe zodpovedá príslušným naprogramovaným hodnotám, obvod nástroja však medzi začiatočnou a koncovou polohou neopisuje žiadnu definovanú dráhu. Plocha, ktorá vznikne pri frézovaní prostredníctvom obvodu nástroja (**Peripheral Milling**), závisí od geometrie stroja

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** stanovuje, že sa hrot nástroja posúva medzi začiatočnou a koncovou polohou príslušného bloku NC po priamke a aj to, že sa smer osi nástroja medzi začiatočnou a koncovou polohou interpoluje tak, aby pri obrábaní na obvode nástroja vznikala rovina (**Peripheral Milling**)

Pri PATHCTRL VECTOR dbajte na nasledujúce body:

Ľubovoľne definovanú orientáciu nástroja môžete spravidla dosiahnuť prostredníctvom dvoch odlišných polôh osí natočenia. TNC použije riešenie, ktoré sa dá dosiahnuť – z aktuálnej polohy – po najkratšej dráhe.

Čo možno najplynulejší pohyb po viacerých osiach dosiahnete zadefinovaním cyklu 32 **Tolerancia pre osi otáčania**.

Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov

Tolerancia pre osi otáčania by sa mala nachádzať v tej istej rádovej veľkosti ako tolerancia odchýlky dráhy, ktorá sa tiež definuje v cykle 32. Čím je zadefinovaná väčšia tolerancia pre osi otáčania, tým väčšie odchýlky obrysov vznikajú pri obrábaní typu Peripheral Milling.

Príklady blokov NC

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Hrot nástroja sa posúva po priamke
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR	Hrot nástroja a smerový vektor nástroja sa pohybujú v jednej rovine
...	

Zrušenie FUNKCIE TCPM

RESET TCPM

- **FUNKCIA RESET TCPM** sa používa, ak chcete v rámci programu zámerne zrušiť funkciu tcpm

TNC automaticky zruší **FUNKCIU TCPM**, ak v prevádzkovom režime chodu programu zvolíte nový program.

FUNKCIU TCMP môžete zrušiť, len ak je funkcia **PLANE** neaktívna. Prípadne vykonajte **PLANE RESET** pred **FUNKCIOU RESET TCPM**.

Príklady blokov NC

...	
25 FUNCTION RESETTCPM	Zrušenie FUNKCIE TCPM
...	

12.6 Trojdimenzionálna korekcia nástroja (možnosť #9)

Úvod

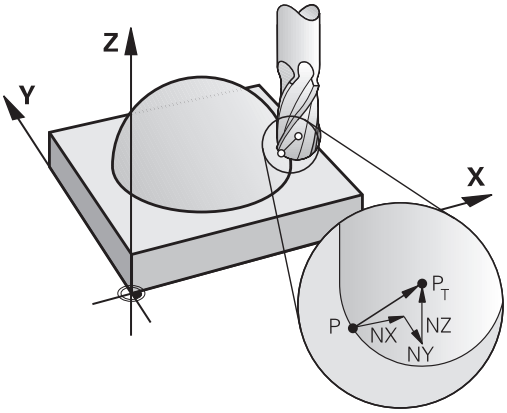
Systém TNC môže vykonávať pre priamkové bloky trojrozmernú korekciu nástroja (korekciu 3D). Okrem súradníc X, Y a Z koncového bodu priamky musia tieto bloky obsahovať aj zložky NX, NY a NZ vektora normály plochy.

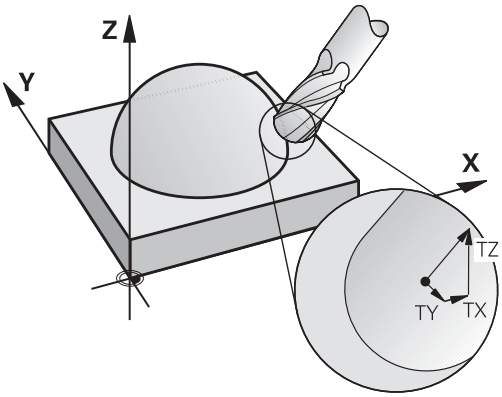
Ďalšie informácie: Definícia normovaného vektora, Strana 497

Ak chcete vykonať orientáciu nástroja, musia tieto bloky obsahovať ešte aj normovaný vektor so zložkami TX, TY a TZ, ktorý definuje orientáciu nástroja.

Ďalšie informácie: Definícia normovaného vektora, Strana 497

Koncový bod priamky, zložky normály plochy a zložky na orientáciu nástroja musíte nechať vypočítať v systéme CAM.



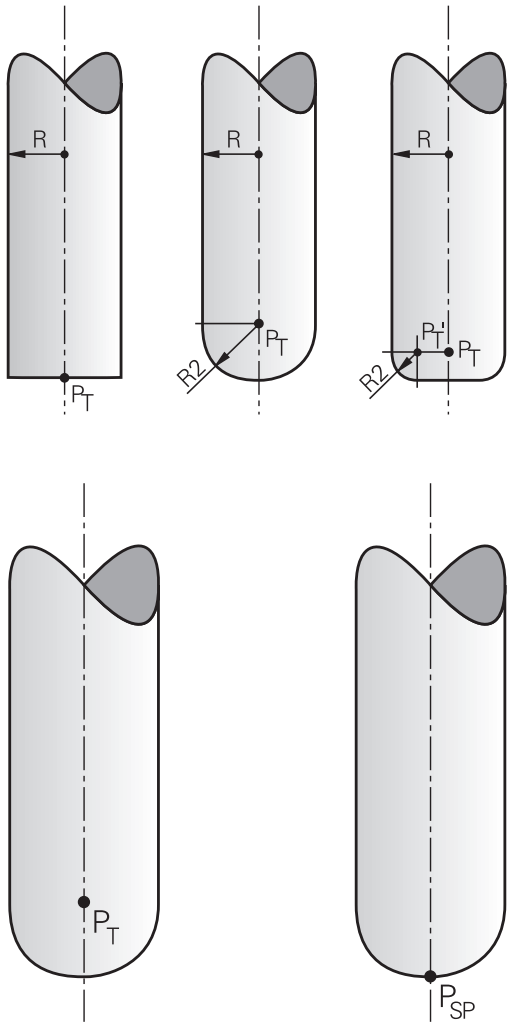


Možnosti použitia

- Použitie nástrojov s rozmermi, ktoré sa nezhodujú s rozmermi vypočítanými v systéme CAM (3D korekcia bez definície orientácie nástroja)
- Face Milling: Korekcia geometrie frézy v smere normály plochy (3D korekcia bez a s definíciou orientácie nástroja). Obrábanie prebieha primárne čelnou stranou nástroja
- Peripheral Milling: Korekcia polomeru frézy kolmo na smer pohybu a kolmo na smer nástroja (trojrozmerná korekcia polomeru s definíciou orientácie nástroja). Obrábanie prebieha primárne plášťom nástroja

Definícia normovaného vektora

Normovaný vektor je matematická veličina, ktorá má veľkosť 1 a ľubovoľný smer. Pri blokoch LN potrebuje TNC až dva normované vektory – jeden na určenie smeru normály plochy a jeden (voliteľný) na určenie smeru orientácie nástroja. Smer normály plochy je definovaný zložkami NX, NY a NZ. Pri stopkovej a zaobľovacej fréze vedie kolmo od povrchu obrobku k vzťažnému bodu nástroja PT, pri rohovej zaobľovacej fréze cez body PT‘ alebo PT (pozrite si obrázok). Smer orientácie nástroja je definovaný zložkami TX, TY a TZ



Súradnice pre polohu X,Y, Z a pre normály plochy NX, NY, NZ, resp. TX, TY, TZ, musia mať v bloku NC rovnaké poradie.

V bloku LN uvádzajte vždy všetky súradnice a všetky normály plochy, aj keď sa hodnoty oproti predchádzajúcemu bloku nezmenili.

TX, TY a TZ musí byť vždy definované číselnými hodnotami. Q parametre nie sú prípustné.

Na eliminovanie prerušení posuvu počas obrábania vypočítajte normálové vektory čo najpresnejšie a odosielajte ich na výstup s príslušným počtom desatinných miest.

3D korekcia s normálami plochy je platná pre vkladanie súradníc v hlavných osiach X, Y, Z.

Ak vymeníte nástroj s prídavkom (kladná hodnota delta), systém TNC zobrazí chybové hlásenie. Chybové hlásenie môžete potlačiť funkciou M, konkrétne **M107**.

Ďalšie informácie: Definícia normovaného vektora, Strana 497

TNC nevaruje chybovým hlásením, ak by nadrozmerom nástroja došlo k poškodeniu obrysu.

Parametrom stroja **toolRefPoint** (č. 201302) definujte, či systém CAM korigoval dĺžku nástroja cez stred gule PT alebo južný pól gule PSP (pozrite si obrázok).

Povolené tvary nástrojov

Dovolené tvary nástrojov (pozri obrázok) určíte v tabuľke nástrojov prostredníctvom polomerov nástroja **R** a **R2**:

- Polomer nástroja **R**: Rozmer od stredu nástroja po vonkajšiu stranu nástroja
- Polomer nástroja 2 **R2**: Polomer zaoblenia od špičky nástroja po vonkajšiu stranu nástroja

Vzájomný pomer **R** a **R2** určuje tvar nástroja:

- **R2** = 0: Stopková fréza
- **R2** = **R** : Zaobľovacia fréza
- 0 < **R2** < **R**: Zaobľovacia fréza na rohy

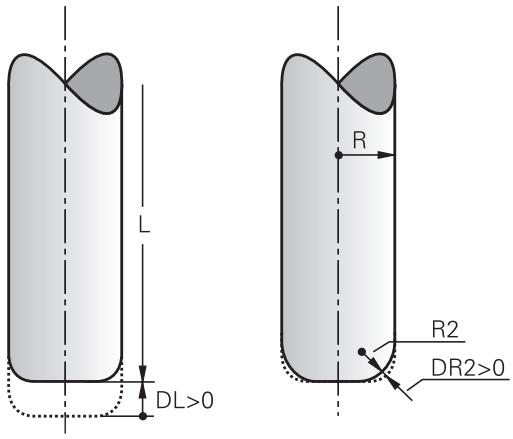
Z týchto údajov sa dajú získať súradnice pre vzťažný bod nástroja PT.

Použitie iných nástrojov: Hodnoty delta

Ak použijete nástroje, ktoré majú iné rozmery ako pôvodne predpokladané nástroje, vložte rozdiel dĺžok a polomerov ako delta hodnoty do tabuľky nástrojov alebo do vyvolania nástroja **TOOL CALL**:

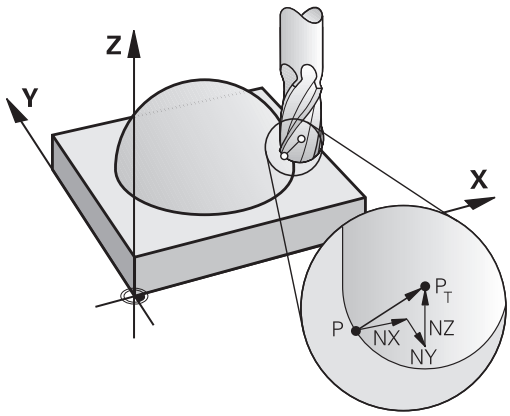
- Kladná hodnota delta **DL, DR, DR2**: Rozmery nástroja sú väčšie ako pri pôvodnom nástroji (prídavok)
- Záporná hodnota delta **DL, DR, DR2**: Rozmery nástroja sú menšie ako pri pôvodnom nástroji (menší rozmer)

TNC koriguje polohu nástroja o súčet delta hodnôt z tabuľky nástroja a z vyvolania nástroja.



3D korekcia bez TCPM

TNC vykoná 3D korekciu pri obrábaniach s tromi osami po výstupe programu NC s normálami plochy. Korekcia polomeru **RL/RR** a **TCPM**, resp. **M128** musia byť pritom deaktivované. TNC presadí nástroj v smere normály plochy o súčet delta hodnôt (tabuľka nástrojov a **TOOL CALL**).

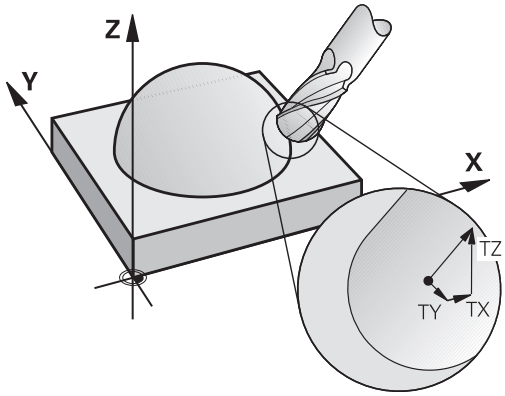


Príklad: Formát bloku s normálou plochy

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165NX+0.2637581 NY+0.0078922
  NZ-0.8764339 F1000 M3
```

LN:	priamka s 3D korekciou
X, **Y**, **Z**:	korigované súradnice koncového bodu priamky
NX, **NY**, **NZ**:	zložky normál plôch
F:	posuv
M:	prídavná funkcia

Čelné frézovanie: 3D korekcia funkciou TCPM



Čelné frézovanie je obrábanie čelnou stranou nástroja. Ak program NC obsahuje normály plochy a je aktívna funkcia **TCPM** alebo **M128**, pri obrábaní s použitím 5 osí sa vykoná korekcia 3D. Korekcia polomeru RL/RR nesmie byť pritom aktívna. Systém TNC presadí nástroj v smere normály plochy o súčet hodnôt delta (tabuľka nástrojov a **TOOL CALL**).

Ak v bloku **LN** nie je definovaná žiadna orientácia nástroja a je aktívna funkcia **TCPM**, systém TNC uvedie nástroj do polohy kolmej na obrys obrobku.

Ďalšie informácie: Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (možnosť #9), Strana 486

Ak je v bloku **LN** definovaná orientácia nástroja **T** a súčasne je aktívna funkcia M128 (alebo funkcia **FUNCTION TCPM**), TNC automaticky polohuje osi otáčania stroja tak, aby nástroj dosiahol prednastavenú orientáciu nástroja. Ak ste neaktivovali funkciu **M128** (alebo **FUNCTION TCPM**), systém TNC ignoruje smerový vektor **T** aj v prípade, ak je definovaný v bloku **LN**.

TNC nemôže automaticky polohovať osi otáčania na všetkých strojoch. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri strojoch, ktorých osi otáčania umožňujú len obmedzený rozsah posuvu, môžu pri automatickom polohovaní vzniknúť pohyby, ktoré vyžadujú napríklad otočenie stola o 180°. Venujte pozornosť nebezpečenstvu kolízie hlavy s obrobkom alebo s upínacími prostriedkami.

Príklad: Formát bloku s normálou plochy bez orientácie nástroja

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
   NZ-0,8764339 F1000 M128
```

Príklad: Formát bloku s normálou plochy a orientáciou nástroja

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
   NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319
   F1000 M128
```

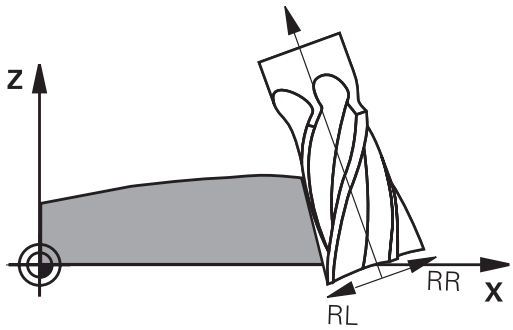
LN:	Priamka s 3D korekciou
X, **Y**, **Z**:	Korigované súradnice koncového bodu priamky
NX, **NY**, **NZ**:	Zložky normál plôch
TX, **TY**, **TZ**:	Zložky normovaného vektora na orientáciu nástroja
F:	Posuv
M:	Prídavná funkcia

Obvodové frézovanie: 3D korekcia polomeru funkciou TCPM a korekcia polomeru (RL/RR)

Pri obvodovom frézovaní presadí systém TNC nástroj kolmo na smer pohybu a kolmo na smer nástroja o súčet hodnôt delta **DR** (tabuľka nástrojov a **TOOL CALL**). Smer korekcie definujete pomocou korekcie polomeru **RL/RR** (pozrite si obrázok, smer pohybu Y+). Aby systém TNC mohol dosiahnuť prednastavenú orientáciu nástroja, musíte aktivovať funkciu **M128** .

Ďalšie informácie: Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (možnosť #9), Strana 486

TNC potom polohuje osi otáčania stroja automaticky tak, aby nástroj dosiahol prednastavenú orientáciu nástroja s aktívnou korekciou.



Táto funkcia je možná len na strojoch, v ktorých konfigurácii osí natočenia sa dajú definovať priestorové uhly. Rešpektujte príručku stroja.

TNC nemôže automaticky polohovať osi otáčania na všetkých strojoch.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Uvedomte si, že TNC vykoná korekciu o definované **delta hodnoty**. Polomer nástroja R definovaný v tabuľke nástrojov nemá žiaden vplyv na korekciu.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri strojoch, ktorých osi otáčania umožňujú len obmedzený rozsah posuvu, môžu pri automatickom polohovaní vzniknúť pohyby, ktoré vyžadujú napríklad otočenie stola o 180°. Venujte pozornosť nebezpečenstvu kolízie hlavy s obrobkom alebo s upínacími prostriedkami.

Orientáciu nástroja môžete definovať dvoma spôsobmi:

- V bloku LN vložením zložiek TX, TY a TZ
- V bloku L vložením súradníc osí otáčania

Príklad: Formát bloku s orientáciou nástroja

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339
  TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN:	priamka s 3D korekciou
X, **Y**, **Z**:	korigované súradnice koncového bodu priamky
TX, **TY**, **TZ**:	Zložky normovaného vektora na orientáciu nástroja
RR:	Korekcia polomeru nástroja
F:	posuv
M:	prídavná funkcia

Príklad: Formát bloku s osami otáčania

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
  M128
```

L:	Priamka
X, **Y**, **Z**:	Korigované súradnice koncového bodu priamky
B, **C**:	Súradnice osí otáčania na orientáciu nástroja
RL:	Korekcia polomeru
F:	Posuv
M:	Prídavná funkcia

13

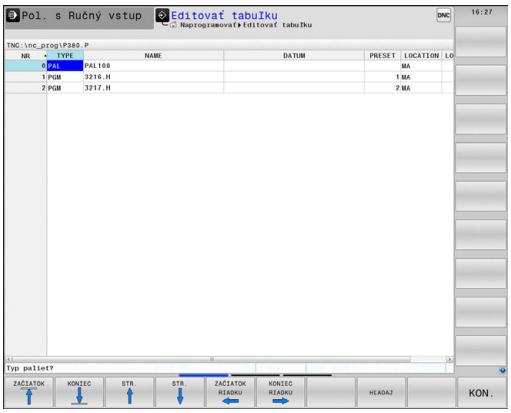
Programovanie: Správa paliet

13.1 Správa paliet

Použitie

Správa paliet je funkcia, ktorá závisí od verzie stroja. V nasledujúcom texte je opísaný štandardný rozsah funkcií.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



Tabuľky paliet (**.P**) sa využívajú predovšetkým v obrábacích centrách s meničmi paliet. V týchto prevádzkach tabuľky paliet vyvolávajú rôzne palety pomocou príslušných obrábacích programov a aktivujú všetky definované vzťažné body a tabuľky nulových bodov.

Ak nepoužívate menič paliet, tabuľky paliet môžete použiť na vykonanie programov NC s rôznymi vzťažnými bodmi v jednom slede, pričom funkciu **ŠTART NC** stačí spustiť iba raz.

Pri vytváraní alebo správe tabuliek paliet musí názov súboru vždy začínať písmenom.

Tabuľky paliet obsahujú nasledujúce údaje:

- **NR**: ovládanie vytvorí záznam automaticky počas pridávania nových riadkov. Tento záznam je potrebný pre vstupné pole **Číslo paliet** = funkcie **CHOD BLOKU**.
- **TYPE**: tento záznam je bezpodmienečne potrebný. Ovládanie rozlišuje záznamy paliet **PAL**, upnutia **FIX** a programu NC**PGM**. Záznamy môžete vyberať tlačidlom **ENT** a tlačidlami so šípkami.
- **NAME**: tento záznam je bezpodmienečne potrebný. Názvy paliet definuje v prípade potreby výrobca stroja (pozrite si informácie v príručke k stroju), názvy programov si definujú používatelia sami. Ak súbory nie sú uložené v priečinku tabuľky paliet, bude potrebné zadať úplnú cestu.
- **DATUM**: tento záznam je potrebný iba v prípade použitia tabuliek nulových bodov. Ak súbory nie sú uložené v priečinku tabuľky paliet, bude potrebné zadať úplnú cestu. Nulové body z tabuľky nulových bodov možno aktivovať v programe NC pomocou cyklu 7.
- **PRESET**: tento záznam je potrebný iba v prípade použitia rôznych vzťažných bodov. Zadajte požadované číslo predvoleného nastavenia.
- **LOCATION**: tento záznam je bezpodmienečne potrebný. Záznam **MA** signalizuje, že v stroji sa nachádza paleta alebo upnutie, ktoré je možné obrobiť. TNC obrobí len palety alebo upnutia, ktoré sú označené záznamom **MA**. Na vloženie zápisu **MA** stlačte tlačidlo **ENT**. Tlačidlom **NO ENT** môžete záznam odstrániť.
- **LOCK**: tento záznam je voliteľný. Pomocou záznamu ***** môžete vylúčiť riadok tabuľky paliet z obrábania. Po stlačení tlačidla **ENT** sa riadok označí záznamom *****. Toto blokovanie môžete zrušiť tlačidlom **NO ENT**. Môžete zablokovať spracovanie pre jednotlivé programy NC, upnutia alebo celé palety. Nezablokované riadky (napr. PGM) zablokovanej palety sa taktiež nespracujú.

Softvérové tlačidlo	Editačné funkcie
ZAČIATOK ↑	Výber začiatku tabuľky
KONIEC ↓	Výber konca tabuľky
STR. ↑	Výber predchádzajúcej strany tabuľky
STR. ↓	Výber nasledujúcej strany tabuľky
VLOŽIŤ RIADOK	Vloženie riadka na koniec tabuľky
VYMAZAŤ RIADOK	Vymazanie riadka na konci tabuľky
PRIPOJIŤ NA KONCI N RIADKY	Vloženie nastaviteľného počtu riadkov na koniec tabuľky
KOPÍR. AKT. HODNOTU	Kopírovanie aktuálnej hodnoty
VLOŽIŤ KOPÍR. HODNOTU	Vloženie skopírovanej hodnoty
ZAČIATOK RIADKU ←	Výber začiatku riadka
KONIEC RIADKU →	Výber konca riadka
HĽADAJ	Vyhľadávanie textu alebo slova
TRIEDIŤ/ SKRYŤ STĹPCE	Zoradenie alebo skrytie stĺpcov tabuľky
AKTUÁLNE POLE UPRAVIŤ	Editovanie aktuálneho poľa
TRIEDIŤ	Zoradenie podľa obsahu stĺpcov
DODATOČ. FUNK.	Prídavné funkcie, napr. Uložiť
VYBRAŤ	Otvorenie dialógového okna výberu cesty súboru

Výber tabuľky paliet

- V prevádzkovom režime **Programovať** alebo v prevádzkových režimoch priebehu programu vyberte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Zobrazenie súborov typu .P: stlačte softvérové tlačidlá **VYBRAŤ TYP** a **ZOBR. VŠ.**
- Tlačidlami so šípkami vyberte tabuľku paliet alebo zadajte meno pre novú tabuľku
- Voľbu potvrďte klávesom **ENT**

> Tlačidlom funkcie rozdelenia obrazovky môžete prepínať medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom.

Zatvorenie tabuľky paliet

- Vyberte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Výber iného typu súboru: stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP** a softvérové tlačidlo pre požadovaný typ súboru, napr. **ZOBRAZIŤ .H**
- Vyberte požadovaný súbor

Vykonanie tabuľky paliet

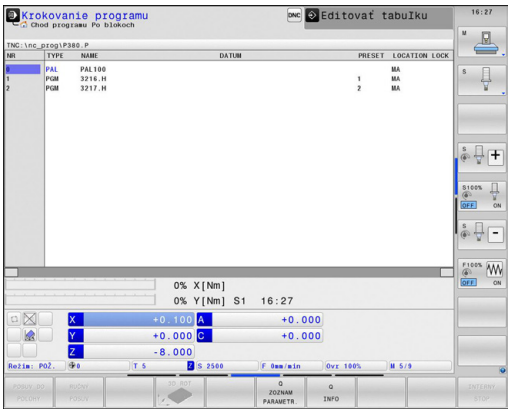
> Príslušným parametrom stroja sa definuje, či sa má tabuľka paliet spracovať po blokoch alebo plynulo.

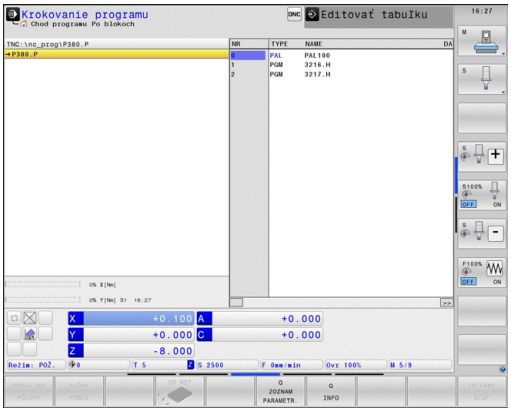
- V prevádzkovom režime **Beh programu - plynulý chod** alebo **Krokovanie programu** vyberte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Zobrazenie súborov typu .P: stlačte softvérové tlačidlá **VYBRAŤ TYP** a **UKÁZAŤ .P**
- Tabuľku paliet vyberte tlačidlami so šípkami a potvrďte tlačidlom **ENT**
- Spracovanie tabuľky paliet: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

Rozdelenie obrazovky pri spracovaní tabuľky paliet

Ak chcete vidieť súčasne obsah programu a obsah tabuľky paliet, vyberte rozdelenie obrazovky **PALETY + EDIT.**. Počas spracovania zobrazuje TNC v ľavej polovici obrazovky program a na pravej strane obrazovky paletu. Ak chcete zobraziť obsah programu pred spracovaním, postupujte takto:

- Vyberte tabuľku paliet
- Klávesmi so šípkami vyberte program, ktorý chcete skontrolovať
- Stlačte softvérové tlačidlo **OTVORIŤ PROGRAM**: TNC zobrazí vybraný program na obrazovke. Klávesmi so šípkami môžete momentálne listovať v programe
- Prejdite späť na tabuľku paliet: stlačte softvérové tlačidlo **END PGM PAL**





14

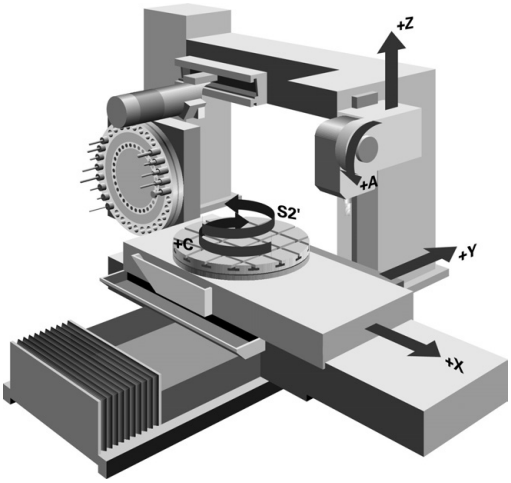
Programovanie: obrábanie sústružením

14.1 Obrábanie sústružením na frézach (možnosť #50)

Úvod

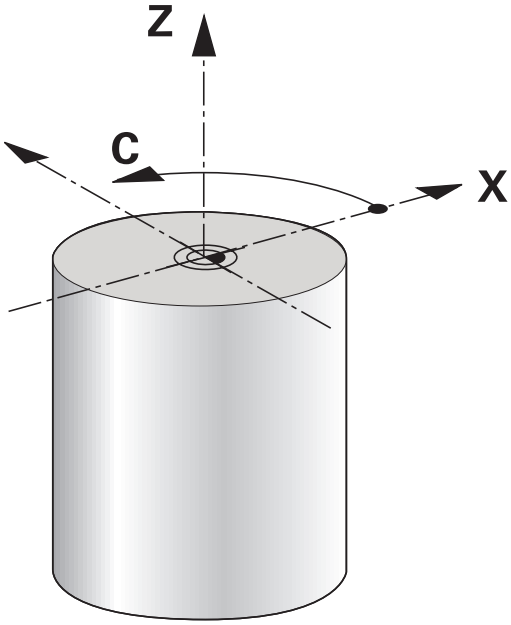
Na špeciálnych typoch fréz je možné vykonávať obrábania frézovaním aj obrábania sústružením. Tým je umožnené kompletné obrobenie obrobkov na jednom stroji bez potreby upnutia do iného stroja, a to aj v prípade, ak sú potrebné komplexné obrábania frézovaním a sústružením.

Obrábanie sústružením je technológia trieskového obrábania, pri ktorej obrobok rotuje a vykonáva tak hlavný rezný pohyb. Pevne upnutý nástroj vykonáva prísuv do rezu a posuv. Obrábania sústružením sa v závislosti od smeru obrábania a úlohy delia na rôzne výrobné operácie, napr. pozdĺžne, čelné, zapichovacie sústruženie alebo sústruženie závitov.



> Systém TNC vám ponúka pre rôzne výrobné operácie viacero cyklov:
> **Ďalšie informácie:** používateľská príručka programovania cyklov

Na TNC môžete v rámci programu NC jednoducho prechádzať medzi frézovaním a sústružením. Počas sústruženia slúži otočný stôl ako vreteno sústruhu a frézovacie vreteno s nástrojom stojí. Tým je umožnená výroba symetrických, rotačných obrysov. Na tento účel sa vzťažný bod (Preset) musí nachádzať v strede vretena sústruhu.



Pri správe sústružníckych nástrojov sa zohľadňujú iné geometrické popisy ako pri frézovacích alebo vŕtacích nástrojoch. Na korekciu polomeru reznej hrany je napríklad potrebná definícia polomeru reznej hrany. Systém TNC ponúka na tento účel špeciálnu správu nástrojov pre sústružnícke nástroje.

Ďalšie informácie: Údaje nástroja, Strana 521

Na obrábanie sú k dispozícii rôzne cykly. Môžete ich využívať aj s dodatočne osadenými osami natáčania.

Ďalšie informácie: Nastavené obrábanie, Strana 534

Usporiadanie osí je pri sústružení definované tak, že súradnice X popisujú priemer obrobku a súradnice Z dĺžkové polohy.

Programovanie sa teda vždy vykonáva v rovine súradníc XZ. Kinematika stroja určuje, ktoré osi sa použijú na vlastné pohyby, a tieto definície zadáva výrobca stroja. Programy NC so sústružníckymi funkciami poskytujú na základe toho širokú mieru zameniteľnosti a nezávisia od typu stroja.

14.2 Základné funkcie (možnosť #50)

Prepínanie frézovanie/sústruženie

Prepnutie kinematiky stroja je funkcia, ktorá závisí od verzie stroja.

Stroj musí byť od výrobcu upravený na obrábanie sústružením, ako aj na prepínanie obrábacích režimov. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Na zmenu z frézovania na sústruženie musíte vykonať prepnutie do príslušného režimu.

Na prepínanie obrábacích režimov používajte funkcie **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION MODE MILL**.

Pri aktívnom režime sústruženia zobrazí TNC v zobrazení stavu symbol.

Symbol	Obrábací režim
	Aktívny režim sústruženia: **FUNCTION MODE TURN**
Žiaden symbol	Aktívny režim frézovania: **FUNCTION MODE MILL**

Pri prepínaní obrábacích režimov spracuje TNC makro na vykonanie špecifických nastavení stroja potrebných pre príslušný obrábací režim. Pomocou funkcií **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION MODE MILL** aktivujete kinematiku stroja, ktorú výrobca stroja definoval a uložil v makre.

V režime sústruženia sa Preset musí nachádzať v strede vretena sústruhu.

Rezná hrana nástroja musí byť orientovaná na stred vretena sústruhu. V režime sústruženia umiestnite súradnicu Y do stredu vretena sústruhu.

Skontrolujte orientáciu nástrojového vretena. Pri obrábaní vonkajších plôch musí byť rezná hrana nástroja orientovaná na stred vretena sústruhu. Pri obrábaní vnútorných plôch musí byť nástroj orientovaný od stredu vretena sústruhu.

Skontrolujte, či je smer otáčania vretena sústruhu vhodný pre zamenený nástroj.

Pri obrábaní ťažkých obrobkov pri vysokých otáčkach vznikajú vysoké fyzikálne sily. Aby nedošlo k poškodeniu stroja a vzniku úrazov, zaistite bezpečné upnutie obrobku.

V režime sústruženia sa v zobrazení polohy osi X zobrazujú hodnoty priemeru. TNC zobrazuje v zobrazení polohy symbol priemeru.

V režime sústruženia je potenciometer vretena aktívny pre vreteno sústruhu (otočný stôl).

Prepínanie obrábacieho režimu nie je možné pri aktívnom natáčaní roviny obrábania alebo TCPM.

V obrábacom režime Sústruženie nie sú, okrem posunutia nulového bodu, povolené žiadne prepočty súradníc.

Na definovanie sústružníckych funkcií môžete použiť aj funkciu smartSelect.

Ďalšie informácie: Prehľad špeciálnych funkcií, Strana 404

Zadanie obrábacieho režimu:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ
- Vyberte menu pre **FUNKCIE PROGRAMU SÚSTRUŽENIE**

ZÁKLADNÉ FUNKCIE
- Vyberte **ZÁKLADNÉ FUNKCIE**

FUNCTION MODE
- Vyberte **REŽIM FUNKCIÍ**

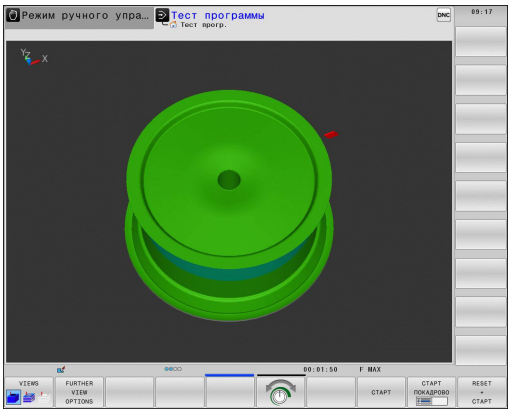
TURN
- Vyberte funkciu pre obrábací režim Sústruženie alebo Frézovanie
- Vyberte kinematiku stroja, ktorá sa má aktivovať pri prepnutí (funkcia, ktorá závisí od verzie stroja). Ak nechcete zvoliť žiadnu kinematiku, potvrďte tlačidlom **NO ENT**

NC syntax

```
11 FUNCTION MODE TURN „AC_TABLE“; AKTIVOVAŤ SÚSTRUŽENIE
12 FUNCTION MODE MILL „B_HEAD“; AKTIVOVAŤ FRÉZOVANIE
```

Grafické zobrazenie sústruženia

Sústruženia môžete simulovať v prevádzkovom režime **Test programu**. Predpokladom je definícia polotovaru vhodná na sústruženie a voliteľná možnosť č. 20.



> Časy obrábania programov zobrazené v simulácii frézovania /sústruženia nezodpovedajú skutočným časom obrábania.

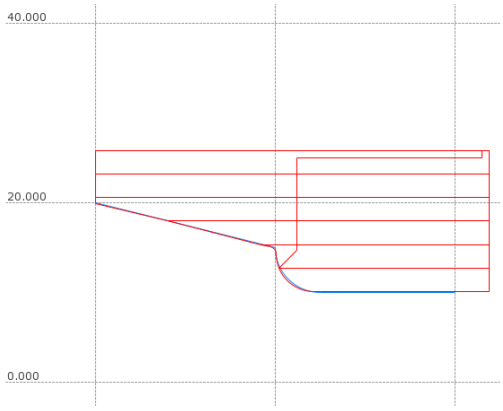
Grafické zobrazenie v prevádzkovom režime Programovanie

Sústruženie môžete v prevádzkovom režime **Naprogramovať** graficky simulovať čiarovou grafikou. Na zobrazenie pojazdových pohybov v režime sústruženia v rámci prevádzkového režimu **Naprogramovať** môžete meniť náhľad pomocou softvérových tlačidiel.

Ďalšie informácie: Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program, Strana 163

Štandardné usporiadanie osí je pri sústružení definované tak, že súradnice X popisujú priemer obrobku a súradnice Z dĺžkové polohy.

Aj v prípade, ak sa sústruženie vykonáva v dvojdimenzionálnej rovine (súradnice X a Z), musíte pri definovaní pravouhlého polovýrobku naprogramovať hodnoty Y.

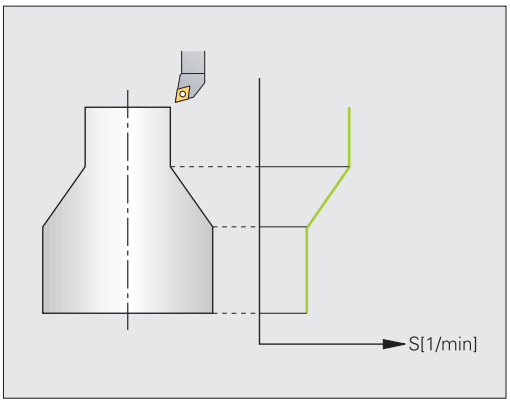


NC syntax

0 BEGIN PGM OSADENIE MM	
1 BLK FORM 0.1Y X+0 Y-1 Z-50	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+1 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Vyvolanie nástroja
4 M140 MB MAX	Odsunutie nástroja
5 FUNCTION MODE TURN	Aktivovanie režimu sústruženia

Programovanie otáčok

Pri práci s konštantnou reznou rýchlosťou obmedzí nastavený prevodový stupeň možný rozsah otáčok. Či a aké prevodové stupne sú možné, závisí od vášho stroja.



Pri sústružení môžete pracovať nielen s konštantnými otáčkami, ale aj s konštantnou reznou rýchlosťou.

Pri práci s konštantnou reznou rýchlosťou **VCONST:ON** mení TNC otáčky v závislosti od vzdialenosti reznej hrany nástroja od stredu vretena sústruhu. Pri polohovaní smerom do stredu sústruženia zvyšuje TNC otáčky stola, pri pohyboch zo stredu sústruženia ich znižuje.

Pri obrábaní s konštantnými otáčkami **VCONST:OFF** nezávisia otáčky od polohy nástroja.

Na definíciu otáčok použite funkciu **FUNCTION TURNDATA SPIN**. TNC poskytne na tomto mieste nasledujúce prvky na vstupy:

- VCONST: vyp./zap. konštantnú reznú rýchlosť (požadované)
- VC: rezná rýchlosť (alternatívne)
- S: Menovité otáčky, ak nie je aktívna žiadna konštantná rezná rýchlosť (voliteľné)
- S MAX: Maximálne otáčky pri konštantnej reznej rýchlosti (alternatívne), vynulovanie pomocou S MAX 0
- gearrange: prevodový stupeň pre vreteno sústruhu (alternatívne)

Definovanie otáčok:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ
- Vyberte menu pre **FUNKCIE PROGRAMU SÚSTRUŽENIE**

FUNCTION TURNDATA
- Vyberte **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA SPIN
- Vyberte **TURNDATA SPIN**

VCONST: ON
- Vyberte funkciu na vloženie otáčok **VCONST:**

Cyklus 800 obmedzuje pri sústružení vačky maximálne otáčky. Na vynulovanie naprogramujte **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.

NC syntax

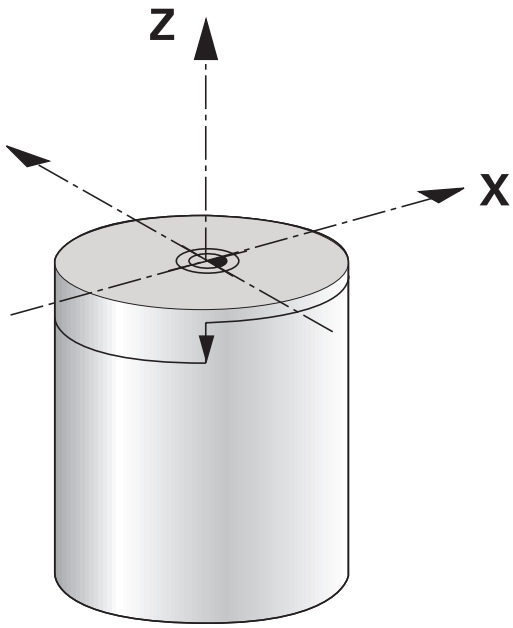
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	Definícia konštantnej reznej rýchlosti pri prevodovom stupni 2
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550	Definícia konštantných otáčok
...	

Rýchlosť posuvu

Posuvy sa pri sústružení často uvádzajú v mm na otáčku. TNC na základe toho presunie nástroj pri každej otáčke vretena o definovanú hodnotu. Výsledný posuv po dráhe teda závisí od otáčok vretena sústruhu. Pri vysokých otáčkach TNC zvýši posuv, pri nízkych otáčkach ho zníži. Takto je zaistené obrábanie konštantnou reznou silou pri rovnomernej hĺbke rezu a dosiahnutie konštantnej hrúbky triesky.

TNC štandardne interpretuje naprogramovaný posuv v milimetroch za minútu (mm/min.). Ak chcete definovať posuv v milimetroch na otáčku (mm/1), musíte naprogramovať funkciu **M136**. Systém TNC bude potom interpretovať všetky nasledujúce vstupy pre posuv v mm/1 až do deaktivovania funkcie **M136**.

M136 má na začiatku bloku modálny účinok a dá sa znovu deaktivovať funkciou **M137**.



NC syntax

10 L X+102 Z+2 R0 FMAX	Pohyb rýchloposuvom
...	
15 L Z-10 F200	Pohyb s posuvom 200 mm/min.
...	
19 M136	Posuv v milimetroch na otáčku
20 L X+154 F0.2	Pohyb s posuvom 0,2 mm/1
...	

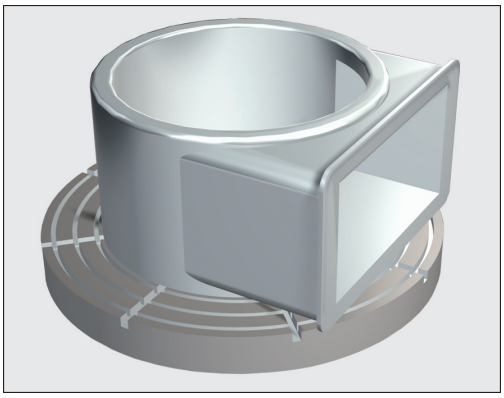
14.3 Funkcie nevyváženosti (možnosť #50)

Nevyváženosť v sústružení

Všeobecné informácie

Stroj musí byť od výrobcu upravený na kontrolu a meranie nevyváženosti. Funkcie nevyváženosti nie sú potrebné na všetkých typoch strojov. V takom prípade nie sú tieto funkcie na vašom stroji k dispozícii. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Popísané funkcie nevyváženosti sú základnými funkciami, ktoré musia byť nastavené a upravené výrobcom stroja. Preto sa môže účinok a rozsah týchto funkcií odlišovať od popisu. Váš výrobca stroja môže poskytnúť aj iné funkcie nevyváženosti. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



Pri sústružení sa nástroj nachádza v pevnej polohe, kým sústružnícky stôl a upnutý obrobok vykonávajú rotačné pohyby. Podľa veľkosti obrobku sa niekedy do rotačného pohybu uvádzajú veľké hmotnosti. Rotáciou obrobku sa vytvára odstredivá sila pôsobiaca smerom von.

Vznikajúca odstredivá sila v zásade závisí od otáčok, hmotnosti a nevyváženosti obrobku. Keď sa do rotačného pohybu uvedie teleso, ktorého hmotnosť nie je rozložená symetricky v pomere k rotácii, vzniká nevyváženosť. Ak je teleso v rotačnom pohybe, vytvára odstredivú silu pôsobiacu smerom von. Ak je rotujúca hmotnosť rozdelená rovnomerne, odstredivé sily sa vyrovnávajú.

Nevyváženosť je v rozhodujúcej miere ovplyvnená konštrukciou obrobku (napr. nesymetrické teleso čerpadla) a upínacími prostriedkami. Pretože tieto danosti sú často nemenné, mali by ste existujúcu nevyváženosť kompenzovať upnutím vyvažovacích závaží. TNC vás pritom podporuje cyklom **NEVYVÁŽEN. MERANIE**. Tento cyklus stanovuje prevládajúcu nevyváženosť a vypočítava hmotnosť a polohu potrebného vyvažovacieho závažia.

Rotáciou obrobku vznikajú odstredivé sily, ktoré môžu v závislosti od nevyváženosti vytvárať vibrácie (rezonančné kmitania). Tým je negatívne ovplyvnený proces obrábania a znižuje sa životnosť nástroja. Vysoké odstredivé sily môžu poškodiť stroj alebo vytlačiť obrobok z upnutia.

Po upnutí nového obrobku skontrolujte nevyváženosť. V prípade potreby kompenzujte nevyváženosť vyvažovacími závažiami.

Úbytkom materiálu pri obrábaní sa mení rozloženie hmotnosti na obrobku. Môže to zapríčiniť nevyváženosť obrobku. Kontrolujte preto nevyváženosť aj medzi jednotlivými fázami obrábania.

Pri výbere otáčok zohľadnite hmotnosť a nevyváženosť obrobku. Pri masívnych obrobkoch alebo vysokej nevyváženosti nepoužívajte vysoké otáčky.

Kontrola nevyváženosti pomocou funkcie Monitor nevyváženosti

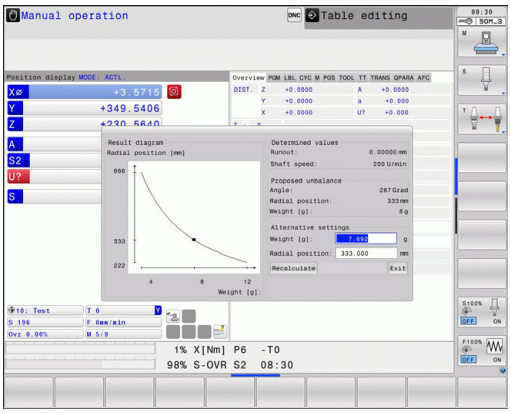
Funkcia Monitor nevyváženosti kontroluje nevyváženosť obrobku pri sústružení. Ak dôjde k prekročeniu jednej z hodnôt pre maximálnu nevyváženosť prednastavených výrobcom, vygeneruje TNC chybové hlásenie a prepne sa do stavu Núdzové vypnutie. Vo voliteľnom parametri stroja **limitUnbalanceUsr** (č. 120101) môžete dodatočne ešte viac znížiť prípustnú hraničnú hodnotu nevyváženosti. Pri prekročení tejto hraničnej hodnoty systém TNC zobrazí chybové hlásenie. Otáčanie stola sa tým nezastaví. TNC aktivuje funkciu Monitor nevyváženosti automaticky pri prepnutí na sústruženie. Monitor nevyváženosti je aktívny dovtedy, kým znovu neprepnete na frézovanie.

Cyklus Meranie nevyváženosti

Aby ste sústruženia vykonávali čo najšetrnejšie a najbezpečnejšie, mali by ste kontrolovať nevyváženosť upnutého obrobku a kompenzovať ju vyvažovacím závažím. TNC vám na to poskytuje cyklus **NEVYVÁŽEN. MERANIE**

Cyklus **NEVYVÁŽEN. MERANIE**stanovuje nevyváženosť obrobku a vypočítava hmotnosť a polohu vyvažovacieho závažia.

Stanovenie nevyváženosti:



- Prepnite lištu softvérových tlačidiel v režime Ručná prevádzka

- Stlačte softvérové tlačidlo **MANUÁLNE CYKLY**

- Stlačte softvérové tlačidlo **OTOČIŤ**

- Stlačte softvérové tlačidlo **NEVYVÁŽEN. MERANIE**
- Zadajte otáčky na zaznamenávanie nevyváženosti
- Stlačte tlačidlo NC štart: Cyklus spustí otáčanie stola s nižšími otáčkami a postupne ich zvyšuje, až kým sa nedosiahnu prednastavené otáčky. TNC otvorí okno, v ktorom je zobrazená vypočítaná hmotnosť a radiálna poloha vyvažovacieho závažia.

Ak chcete použiť inú radiálnu polohu alebo hmotnosť vyvažovacieho závažia, môžete jednu z týchto hodnôt prepísať a nechať nanovo vypočítať druhú hodnotu.

> Po upnutí vyvažovacieho závažia skontrolujte nevyváženosť opakovaným meraním.
> Čiastočne môže byť na kompenzovanie nevyváženosti potrebné odlišné umiestnenie dvoch alebo viacerých vyvažovacích závaží.

14.4 Nástroje pri sústružení (možnosť #50)

Vyvolanie nástroja

Na vyvolanie sústružníckych nástrojov sa rovnako ako pri frézovaní používa funkcia **TOOL CALL**. V bloku **TOOL CALL** definujte iba číslo nástroja alebo názov nástroja.

Sústružnícke nástroje môžete vyvolávať a zamieňať nielen v režime frézovania, ale aj v režime sústruženia.

Výber nástroja v prekrývacom okne

Po otvorení prekrývacieho okna na výber nástroja označí TNC všetky nástroje dostupné v zásobníku nástrojov zelenou farbou.

Ovládanie okrem čísla nástroja a názvu nástroja zobrazuje aj stĺpce **ZL** a **XL** z tabuľky sústružníckych nástrojov.

NC syntax

1 FUNCTION MODE TURN	Výber sústruženia
2 TOOL CALL „TRN_ROUGH“	Vyvolanie nástroja
...	

Korekcia nástroja v programe

Pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR** môžete definovať dodatočné korekčné hodnoty pre aktívny nástroj. Vo funkcii **FUNCTION TURNDATA CORR** môžete vkladať hodnoty delta pre dĺžky nástrojov v smere X **DXL** a v smere Z **DZL**. Korekčné hodnoty sa pripočítajú ku korekčným hodnotám z tabuľky sústružníckeho nástroja.

FUNCTION TURNDATA CORR má vždy vplyv na aktívny nástroj. Pri opakovanom vyvolaní nástroja **TOOL CALL** sa korekcia znovu deaktivuje. Po zatvorení programu (napr. PGM MGT) TNC automaticky obnoví pôvodný stav korekčných hodnôt.

Pri zadaní funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR** môžete softvérovými tlačidlami určiť spôsob fungovania korekcie nástroja:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Korekcia nástroja je aktívna v súradnicovom systéme nástroja
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: korekcia nástroja je aktívna v súradnicovom systéme obrobku

Korekcia nástroja **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** je aktívna vždy v súradnicovom systéme nástroja, aj počas nastaveného obrábania.

Definovanie korekcie nástroja:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ
- Vyberte menu pre **FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ**

FUNCTION TURNDATA
- Vyberte **FUNCTION TUNRNDATA**

TURNDATA CORR
- Vyberte **TURNDATA CORR**

NC syntax

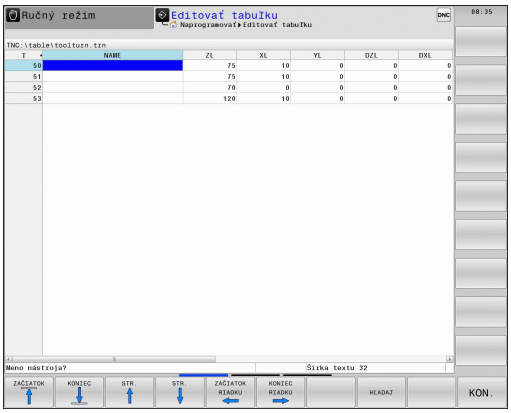
```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05
...
```

Údaje nástroja

V tabuľke sústružníckeho nástroja **TOOLTURN.TRN** definujte špecifické údaje nástroja pre sústruženie.

Číslo nástroja uložené v stĺpci **T** odkazuje na číslo sústružníckeho nástroja v TOOL.T. Hodnoty geometrie, ako napr. **L** a **R** z TOOL.T nie sú pri sústružníckych nástrojoch účinné.

Dodatočne musíte označiť sústružnícke nástroje v tabuľke nástrojov TOOL.T ako sústružnícke nástroje. Na to zvoľte pre príslušný nástroj v stĺpci TYP typ nástroja **TURN**. Ak nástroj vyžaduje viac geometrických údajov, môžete k nástroju pripojiť ďalšie indexované nástroje.



> Číslo nástroja v TOOLTURN.TRN sa musí zhodovať s číslom sústružníckeho nástroja v TOOL.T. Po vložení alebo nakopírovaní nového riadka môžete vložiť príslušné číslo.
>
> Pod oknom tabuliek zobrazí TNC pre príslušné vstupné pole text dialógu, jednotku a vstupný rozsah.

Pre tabuľky sústružníckych nástrojov, ktoré chcete použiť na archiváciu alebo testovanie programu, zadajte iný ľubovoľný názov súboru s príponou **.TRN**.

Údaje nástroja v tabuľke sústružníckeho nástroja

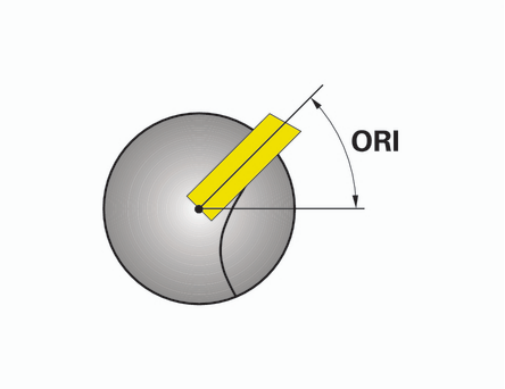
Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
T	Číslo nástroja: Musí sa zhodovať s číslom sústružníckeho nástroja v TOOL.T	-
NAME	Názov nástroja: TNC prevezme názov nástroja automaticky, ak v tabuľke nástrojov vyberiete tabuľku sústružníckych nástrojov	**32 znakov, len veľké písmená, žiadna medzera**
ZL	Hodnota korekcie pre dĺžku nástroja 1 (smer Z)	**-99 999,9999 ... +99 999,9999**
XL	Hodnota korekcie pre dĺžku nástroja 2 (smer X)	**-99 999,9999 ... +99 999,9999**
YL	Hodnota korekcie pre dĺžku nástroja 3 (smer Y)	**-99 999,9999 ... +99 999,9999**
DZL	Hodnota delta dĺžky nástroja 1 (smer Z), pripočíta sa k ZL	**-99 999,9999 ... +99 999,9999**
DXL	Hodnota delta dĺžky nástroja 2 (smer X), pripočíta sa k XL	**-99 999,9999 ... +99 999,9999**
DYL	Hodnota delta dĺžky nástroja 3 (smer Y), pripočíta sa k YL	**-99 999,9999 ... +99 999,9999**
RS	Polomer reznej hrany: TNC zohľadňuje v cykloch sústruženia polomer reznej hrany a vykonáva korekciu polomeru reznej hrany po naprogramovaní obrysov s korekciou polomeru **RL**, resp. **RR**	**-99 999,9999 ... +99 999,9999**
TO	Orientácia nástroja: smer reznej hrany nástroja	**1 ... 9**
ORI	Uhol orientácie vretena: uhol vretena frézy na orientovanie sústružníckeho nástroja do obrábacej polohy	**-360,0 ... +360,0**

Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
T-ANGLE	Uhol nastavenia pre hrubovacie a dokončovacie nástroje	**0,0000 ... +179,9999**
P-ANGLE	Vrcholový uhol pre hrubovacie a dokončovacie nástroje	**0,0000 ... +179,9999**
CUTLENGTH	Dĺžka ostria upichovacieho nástroja	**0,0000 ... +99 999,9999**
CUTWIDTH	Šírka, zapichovací nástroj	**0,0000 ... +99 999,9999**
TYPE	Typ sústružníckeho nástroja: hrubovací nástroj **ROUGH**, dokončovací nástroj **FINISH**, závitorezný nástroj **THREAD**, zapichovací nástroj **RECESS**, zaobľovací nástroj **BUTTON**, upichovací nástroj **RECTURN**	**ROUGH**, **FINISH**, **THREAD**, **RECESS**, **BUTTON**, **RECTURN**

Ovládanie môže definovať stĺpce **DXL** a **DZL** pomocou cyklov snímacieho systému.

Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov

Uhlom orientácie vretena **ORI** určíte uhlovú polohu vretena frézy pre sústružnícky nástroj. Reznú hranu nástroja orientujte v závislosti od orientácie nástroja **TO** na stred otočného stola alebo v opačnom smere.

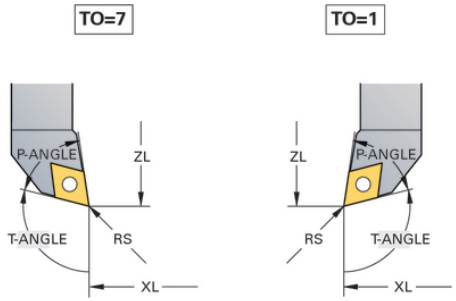


Nástroj bol upnutý v správnej polohe a bol premeraný.

Skontrolujte orientáciu nástroja podľa definície nástroja.

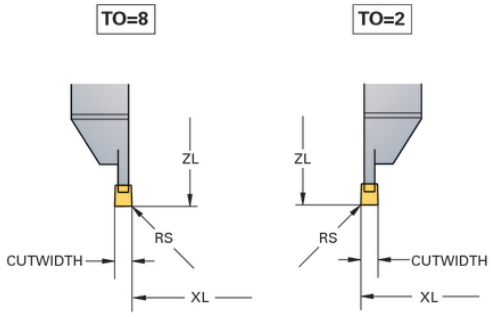
Údaje nástroja pre sústružnícky nôž

Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
ZL	Dĺžka nástroja 1	Požadované
XL	Dĺžka nástroja 2	Požadované
XL	Dĺžka nástroja 3	Alternatívne
DZL	Korekcia opotrebenia **ZL**	Alternatívne
DXL	Korekcia opotrebenia **XL**	Alternatívne
DYL	Korekcia opotrebovania **YL**	Alternatívne
RS	Polomer ostria	Požadované
TO	Orientácia nástr.	Požadované
ORI	Uhol orientácie	Požadované
T-ANGLE	Nast. uhol	Požadované
P-ANGLE	Vrcholový uhol	Požadované
TYPE	Typ nástroja	Požadované



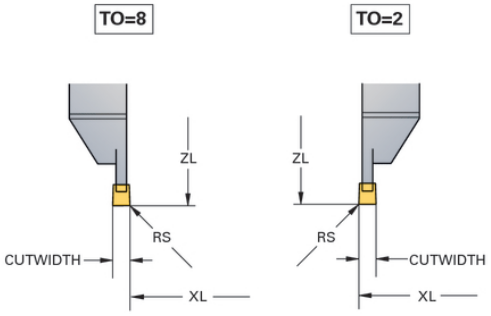
Údaje nástroja pre zapichovacie nástroje

Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
ZL	Dĺžka nástroja 1	Požadované
XL	Dĺžka nástroja 2	Požadované
YL	Dĺžka nástroja 3	Alternatívne
DZL	Korekcia opotrebenia **ZL**	Alternatívne
DXL	Korekcia opotrebenia **XL**	Alternatívne
DYL	Korekcia opotrebovania **YL**	Alternatívne
RS	Polomer ostria	Požadované
TO	Orientácia nástr.	Požadované
ORI	Uhol orientácie	Požadované
CUTWIDTH	Šírka, zapichovací nástroj	Požadované
TYPE	Typ nástroja	Požadované



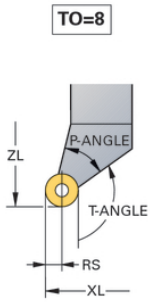
Údaje nástroja pre upichovacie nástroje

Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
ZL	Dĺžka nástroja 1	Požadované
XL	Dĺžka nástroja 2	Požadované
YL	Dĺžka nástroja 3	Alternatívne
DZL	Korekcia opotrebenia **ZL**	Alternatívne
DXL	Korekcia opotrebenia **XL**	Alternatívne
DYL	Korekcia opotrebovania **YL**	Alternatívne
RS	Polomer ostria	Požadované
TO	Orientácia nástr.	Požadované
ORI	Uhol orientácie	Požadované
CUTLENGTH	Dĺžka ostria upichovacieho nástroja	Požadované
CUTWIDTH	Šírka, zapichovací nástroj	Požadované
TYPE	Typ nástroja	Požadované



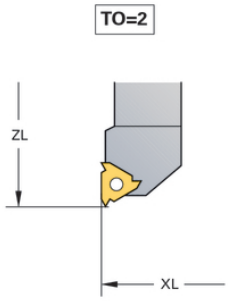
Údaje nástroja pre zaobľovacie nástroje

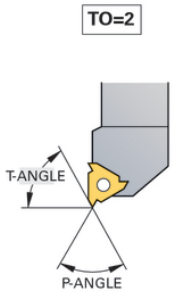
Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
ZL	Dĺžka nástroja 1	Požadované
XL	Dĺžka nástroja 2	Požadované
YL	Dĺžka nástroja 3	Alternatívne
DZL	Korekcia opotrebenia **ZL**	Alternatívne
DXL	Korekcia opotrebenia **XL**	Alternatívne
DYL	Korekcia opotrebovania **YL**	Alternatívne
RS	Polomer ostria	Požadované
TO	Orientácia nástr.	Požadované
ORI	Uhol orientácie	Požadované
T-ANGLE	Nast. uhol	Požadované
P-ANGLE	Vrcholový uhol	Požadované
TYPE	Typ nástroja	Požadované



Údaje nástroja pre závitorezné nástroje

Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
ZL	Dĺžka nástroja 1	Požadované
XL	Dĺžka nástroja 2	Požadované
YL	Dĺžka nástroja 3	Alternatívne
DZL	Korekcia opotrebenia **ZL**	Alternatívne
DXL	Korekcia opotrebenia **XL**	Alternatívne
DYL	Korekcia opotrebovania **YL**	Alternatívne
TO	Orientácia nástr.	Požadované
ORI	Uhol orientácie	Požadované
T-ANGLE	Nast. uhol	Požadované
P-ANGLE	Vrcholový uhol	Požadované
TYPE	Typ nástroja	Požadované



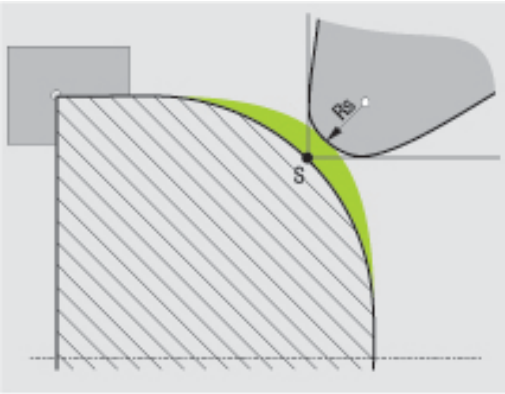


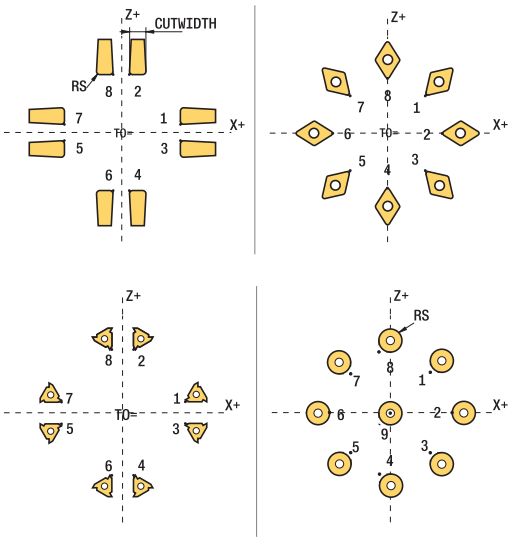
Korekcia polomeru reznej hrany SRK

Sústružnícke nástroje majú na hrote nástroja polomer reznej hrany (**RS**). Na základe toho vznikajú pri obrábaní kužeľov, skosení a zaoblení deformácie obrysu, pretože naprogramované dráhy posuvu sa vzťahujú na teoretický hrot reznej hrany S. SRK eliminuje takto vznikajúce odchýlky.

V cykloch sústruženia vykonáva systém TNC automatickú korekciu polomeru reznej hrany. V jednotlivých blokoch posuvu a v rámci naprogramovaných obrysov aktivujte SRK pomocou **RL** alebo **RR**.

V cykloch sústruženia preveruje systém TNC geometriu reznej hrany na základe vrcholového uhla **P-ANGLE** a uhla nastavenia **T-ANGLE**. TNC obrobí prvky obrysu v cykle len natoľko, ako je to možné s daným nástrojom. Ak zostane zvyšný materiál, vygeneruje TNC výstrahu.





Pri neutrálnej polohe reznej hrany (**TO=2;4;6;8**) nie je orientácia korekcie polomeru jednoznačná. V takýchto prípadoch je funkcia SRK možná len v rámci cyklov.

TNC dokáže vykonať korekciu polomeru reznej hrany aj počas nastaveného obrábania. V tomto prípade platí nasledujúce obmedzenie: Ak aktivujete nastavené obrábanie funkciou M128, nie je korekcia polomeru reznej hrany možná bez cyklu, teda v blokoch posuvu s **RL**/**RR**. Ak aktivujete nastavené obrábanie funkciou **M144**, toto obmedzenie neplatí.

14.5 Funkcie programu Sústruženie (možnosť #50)

Zápichy a odľahčovacie zápichy

Niektoré cykly obrábajú obrysy, ktoré ste popísali v podprograme. Tieto obrysy naprogramujte pomocou dráhových funkcií alebo funkcií FK. Na popis rotačného obrysu máte k dispozícii ďalšie špeciálne prvky obrysu. Takto môžete jedným blokom NC naprogramovať odľahčovacie zápichy a zápichy ako kompletné prvky obrysu.

Zápichy a odľahčovacie zápichy sa vzťahujú vždy na predtým definovaný lineárny prvok obrysu.

Prvky zápichov a odľahčovacích zápichov GRV a UDC môžete použiť iba v podprogramoch obrysu, ktoré boli vyvolané z cyklu sústruženia.

Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov

Pri definovaní odľahčovacích zápichov a zápichov máte k dispozícii rôzne možnosti na vstupy. Niektoré z týchto vstupov musíte vykonať (povinné vstupy), iné môžete aj vynechať (alternatívne vstupy). Povinné vstupy sú ako také označené v pomocných obrázkoch. V niektorých prvkoch si môžete vybrať z dvoch rôznych možností definovania. TNC následne ponúkne softvérové tlačidlá s príslušnými možnosťami na výber.

Programovanie zápichov a odľahčovacích zápichov:

SPEC FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ

- Vyberte menu pre **FUNKCIE PROGRAMU SÚSTRUŽENIE**

ZÁPICH/ ODĽ.ZÁPICH

- Vyberte **ZÁPICH/ ODĽ.ZÁPICH**

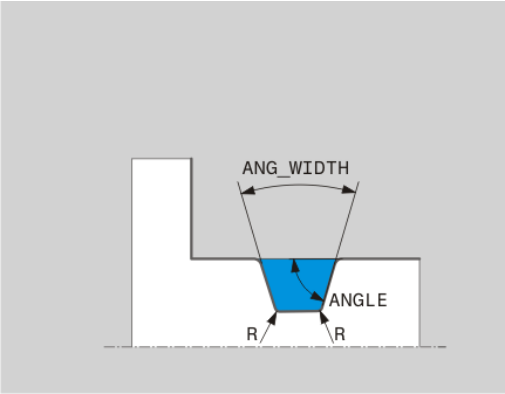
GRV

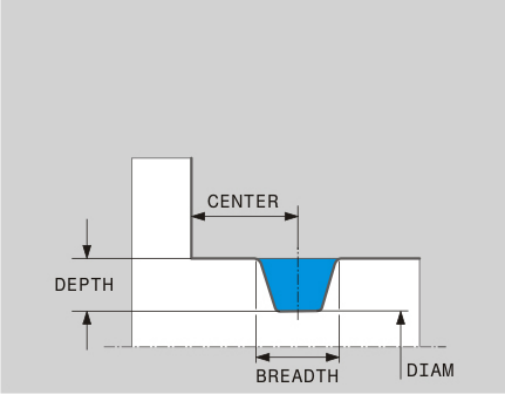
- Vyberte **GRV** (zápich) alebo **UDC** (odľahčovací zápich)

Programovanie zápichov

Zápichy sú priehlbiny na rotačných konštrukčných dieloch a slúžia väčšinou na upevnenie poistných krúžkov a tesnení alebo sa používajú ako mazacie drážky. Zápichy môžete naprogramovať na obvode alebo na čelnej ploche rotačného dielu. Na tento účel máte k dispozícii dva samostatné prvky obrysu:

- **GRV RADIÁLNY**: zápich na obvode rotačného dielu
- **GRV AXIÁLNY**: zápich na čelnej ploche rotačného dielu





Vstupné parametre v zápichoch GRV

Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
CENTER	Stred zápichu	Povinný
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Alternatívne
DEPTH/DIAM	Hĺbka zápichu (rešpektujte znamienko!) /priemer dna zápichu	Povinný
BREADTH	Šírka zápichu	Povinný
ANGLE/ANG_WIDTH	Uhol boku/uhol otvorenia oboch bokov	Alternatívne
RND/CHF	Zaoblenie/skosenie rohu obrysu v blízkosti začiatočného bodu	Alternatívne
FAR_RND/FAR_CHF	Zaoblenie/skosenie rohu obrysu vzdialeného od začiatočného bodu	Alternatívne

Znamienko hĺbky zápichu určuje obrábaciu polohu (obrábanie vnútornej/vonkajšej plochy) zápichu.

Znamienko hĺbky zápichu na obrábanie vonkajšej plochy:

- Ak prvok obrysu prechádza v zápornom smere súradnice Z, použite záporné znamienko
- Ak prvok obrysu prechádza v kladnom smere súradnice Z, použite kladné znamienko

Znamienko hĺbky zápichu na obrábanie vnútornej plochy:

- Ak prvok obrysu prechádza v zápornom smere súradnice Z, použite kladné znamienko
- Ak prvok obrysu prechádza v kladnom smere súradnice Z, použite záporné znamienko

Radiálny zápich: hĺbka = 5, šírka = 10, poloha = Z-15

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
24 L X+60
```

Programovanie odľahčovacích zápichov

Odľahčovacie zápichy sú najčastejšie potrebné na umožnenie lícovaného osadenia protikusov. Okrem toho môžu pomáhať pri redukovaní vrubového účinku na rohoch. Odľahčovacie zápichy sa často používajú na závitoch a lícovaniach. Na definovanie rôznych odľahčovacích zápichov máte k dispozícii rôzne prvky obrysu:

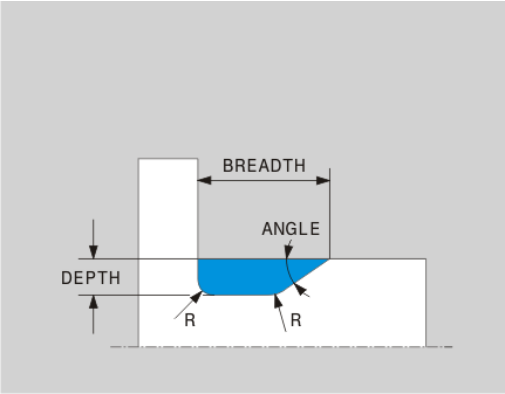
- **UDC TYPE_E**: odľahčovací zápich na valcovej ploche na ďalšie obrábanie podľa DIN 509
- **UDC TYPE_F**: odľahčovací zápich na čelnej a valcovej ploche na ďalšie obrábanie podľa DIN 509
- **UDC TYPE_H**: odľahčovací zápich na intenzívne zaoblenom prechode podľa DIN 509
- **UDC TYPE_K**: odľahčovací zápich na čelnej ploche a valcovej ploche
- **UDC TYPE_U**: odľahčovací zápich na valcovej ploche
- **UDC THREAD**: odľahčovací zápich závitu podľa DIN 76

TNC interpretuje odľahčovacie zápichy vždy ako tvarové prvky v pozdĺžnom smere. V čelnom smere nie sú možné žiadne odľahčovacie zápichy.

Odľahčovací zápich DIN 509 UDC TYPE _E

Vstupné parametre v odľahčovacom zápichu DIN 509 UDC TYPE_E

Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Alternatívne
DEPTH	Hĺbka odľah. záp.	Alternatívne
BREADTH	Šírka odľ. záp.	Alternatívne
ANGLE	Uhol odľahčovacieho zápichu	Alternatívne



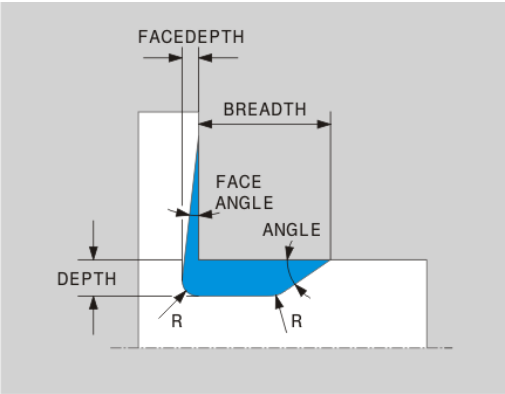
Odľahčovací zápich: hĺbka = 2, šírka = 15

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
24 L X+60
```

Odľahčovací zápich DIN 509 UDC TYPE _F

Vstupné parametre v odľahčovacom zápichu DIN 509 UDC TYPE_F

Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Alternatívne
DEPTH	Hĺbka odľah. záp.	Alternatívne
BREADTH	Šírka odľ. záp.	Alternatívne
ANGLE	Uhol odľahčovacieho zápichu	Alternatívne
FACEDEPTH	Hĺbka čelnej plochy	Alternatívne
FACEANGLE	Uhol obrysu čelnej plochy	Alternatívne



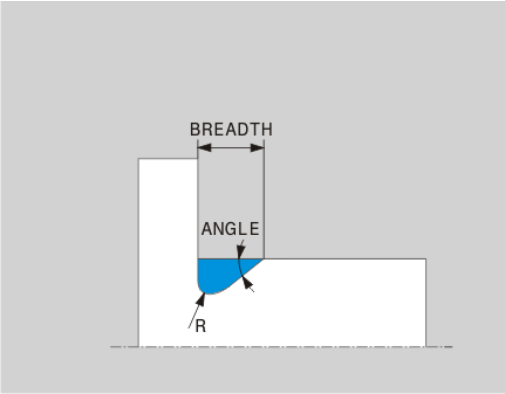
Tvar odľahčovacieho zápichu F: hĺbka = 2, šírka = 15, hĺbka čelnej plochy = 1

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
24 L X+60
```

Odľahčovací zápich DIN 509 UDC TYPE_H

Vstupné parametre v odľahčovacom zápichu DIN 509 UDC TYPE_H

Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Povinný
BREADTH	Šírka odľ. záp.	Povinný
ANGLE	Uhol odľahčovacieho zápichu	Povinný



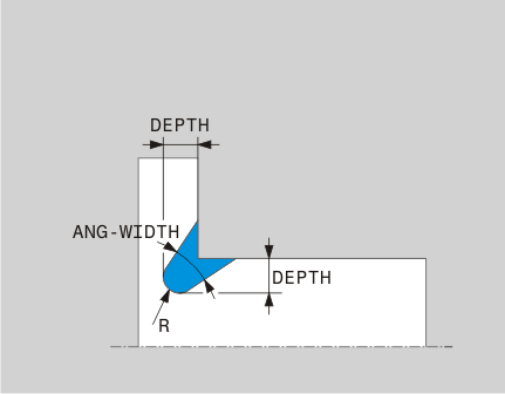
Tvar odľahčovacieho zápichu H: hĺbka = 2, šírka = 15, uhol = 10°

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
24 L X+60
```

Odľahčovací zápich UDC TYPE_K

Vstupné parametre v odľahčovacom zápichu UDC TYPE_K

Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Povinný
DEPTH	Hĺbka odľahčovacieho zápichu (rovnobežne s osou)	Povinný
ROT	Uhol voči pozdĺžnej osi (predvolená hodnota: 45°)	Alternatívne
ANG_WIDTH	Uhol otvorenia uvoľňovacieho zápichu	Povinný



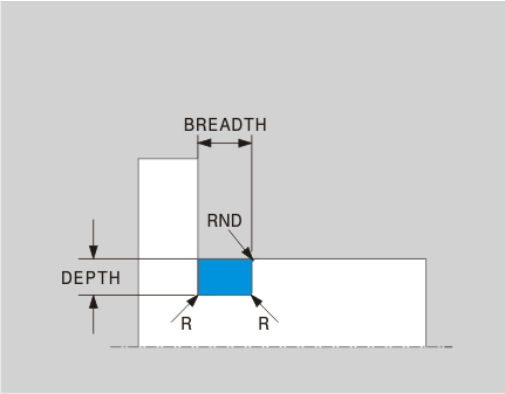
Tvar odľahčovacieho zápichu K: hĺbka = 2, šírka = 15, uhol otvorenia = 30°

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
24 L X+60
```

Odľahčovací zápich UDC TYPE_U

Vstupné parametre v odľahčovacom zápichu UDC TYPE_U

Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Povinný
DEPTH	Hĺbka odľah. záp.	Povinný
BREADTH	Šírka odľ. záp.	Povinný
RND/CHF	Zaoblenie/skosenie vonkajšieho rohu	Povinný



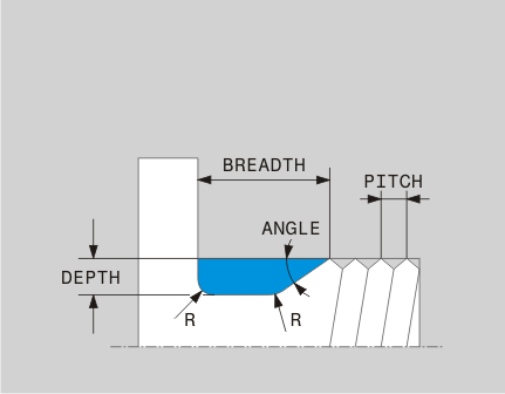
Tvar odľahčovacieho zápichu U: hĺbka = 3, šírka = 8

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
24 L X+60
```

Odľahčovací zápich UDC THREAD

Vstupné parametre v odľahčovacom zápichu DIN 76 UDC THREAD

Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
PITCH	Stúpanie závitu	Alternatívne
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Alternatívne
DEPTH	Hĺbka odľah. záp.	Alternatívne
BREADTH	Šírka odľ. záp.	Alternatívne
ANGLE	Uhol odľahčovacieho zápichu	Alternatívne



Odľahčovací zápich závitu podľa DIN 76: stúpanie závitu = 2

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC THREAD PITCH2
24 L X+60
```

Sledovanie polovýrobkov TURNDATA BLANK

Pomocou funkcie **TURNDATA BLANK** máte možnosť pracovať so sledovaním polovýrobkov. Ovládanie rozpozná popísaný obrys a odstráni už iba zvyšný materiál.

Pomocou funkcie **TURNDATA BLANK** vyvoláte popis obrysu, ktorý TNC použije ako sledovaný polovýrobok.

Funkciu TURNDATA BLANK definujete nasledovne:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ
- Vyberte menu pre **FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ**

FUNCTION TURNDATA
- Vyberte **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK
- Vyberte **TURNDATA BLANK**
- Zvoľte softvérové tlačidlá vyvolania obrysu

Máte nasledovné možnosti pre vyvolanie popisu obrysu:

Softvérové tlačidlo	Vyvolanie
BLANK <FILE>	Popis obrysu v externom programe Vyvolanie prostredníctvom názvu súboru
BLANK <FILE>=QS	Popis obrysu v externom programe Vyvolanie prostredníctvom parametra reťazca
BLANK LBL NR	Popis obrysu v podprograme Vyvolanie prostredníctvom čísla návestí
BLANK LBL NAME	Popis obrysu v podprograme Vyvolanie prostredníctvom názvu návestí
BLANK LBL QS	Popis obrysu v podprograme Vyvolanie prostredníctvom parametra reťazca

Vypnutie sledovania polovýrobkov

Sledovanie polovýrobkov vypnete nasledovne:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ
- Vyberte menu pre **FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ**

FUNCTION TURNDATA
- Vyberte **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK
- Vyberte **TURNDATA BLANK**

BLANK OFF
- Vyberte **BLANK OFF**

Nastavené obrábanie

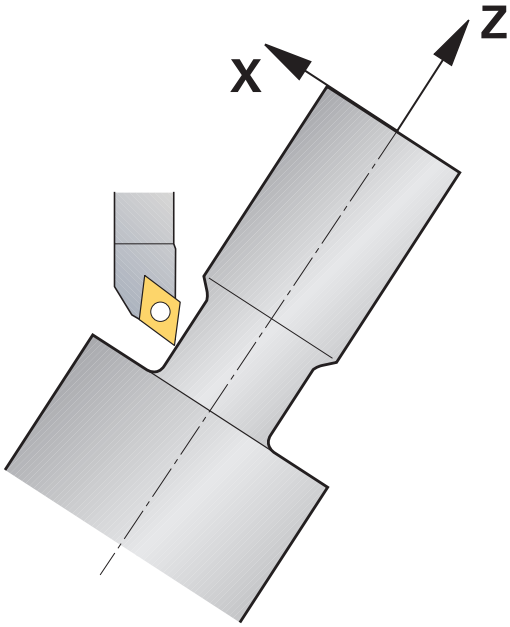
Aby ste mohli vykonať obrábanie, môže byť niekedy potrebné premiestnenie osí natáčania do istej polohy. Je to potrebné napr. v prípade, ak chcete obrábať obrysové prvky na základe geometrie nástroja len v istej polohe.

Nastavením osi natočenia vznikne presadenie obrobku voči nástroju. Funkcia **M144** zohľadňuje polohu nastavených osí a kompenzuje toto presadenie. Okrem toho funkcia **M144** orientuje smer Z súradnicového systému obrobku smerom k stredovej osi obrobku. Ak je nastavenou osou otočný stôl, teda ak je obrobok v šikmej polohe, vykoná TNC pojazdové pohyby v natočenom súradnicovom systéme obrobku. Ak je nastavenou osou otočná hlava (nástroj je v šikmej polohe), nevykoná sa natočenie súradnicového systému obrobku.

Po nastavení osi natočenia musíte príp. znovu predpolohovať nástroj v súradnici Y a orientovať polohu reznej hrany cyklom 800.

Alternatívne k funkcii **M144** môžete použiť aj funkciu **M128**. Výsledok je identický, platí však nasledujúce obmedzenie: TNC dokáže vykonať korekciu polomeru reznej hrany aj počas nastaveného obrábania. Ak aktivujete nastavené obrábanie funkciou M128, nie je korekcia polomeru reznej hrany možná bez cyklu, teda v blokoch posuvu s **RL**/**RR**. Ak aktivujete nastavené obrábanie funkciou **M144**, toto obmedzenie neplatí.

Ak vykonáte cykly sústruženia funkciou **M144**, zmení sa uhol nástroja voči obrysu. TNC automaticky zohľadní tieto zmeny a monitoruje takto aj obrábanie v nastavenom stave.



Cykly zápichov a závitov môžete pri nastavenom obrábaní používať iba pod pravouhlým uhlom nábehu (+90°, -90°).

Korekcia nástroja **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** je aktívna vždy v súradnicovom systéme nástroja, aj počas nastaveného obrábania.

...	
12 M144	Aktivovanie nastaveného obrábania
13 L A-25 R0 FMAX	Polohovanie osi natočenia
14 CYCL DEF 800 PRISPOS. OT. SYSTEM	Vyrovnanie súradnicového systému obrobku a nástroja
Q497=+90 ;PRECESNY UHOL	
Q498=+0 ;OBRATIT NASTROJ	
Q530=+2 ;NAKLONENE OBRAB.	
Q531=-25 ;UHOL NAKLONENIA	
Q532=750 ;POSUV	
Q533=+1 ;PREFEROVANY SMER	
Q535=3 ;EXCENTRICKE OTACANIE	
Q536=0 ;EXCENTR. BEZ PRERUSENIA	
15 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
16 L Z+2 R0 FMAX	Nástroj na začiatočnú polohu
...	Obrábanie s nastavenou osou

15

Ručná prevádzka a nastavenie

15.1 Zapnutie, vypnutie

Zapnutie

Zapnutie a nábeh do referenčných bodov sú funkcie závislé od stroja.
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Zapnite prívod napájacieho napätia systému TNC a stroja. Systém TNC potom zobrazí nasledujúci dialóg:

SYSTEM STARTUP

- TNC sa spustí

PRERUŠENIE PRÚDU

CE

- Hlásenie TNC, že došlo k výpadku elektrického prúdu – vymažte hlásenie

PRELOŽIŤ PROGRAM PLC

- Program PLC systému TNC sa automaticky preloží

CHÝBA RIADIACE NAPÄTIE PRE RELÉ

I

- Zapnúť riadiace napätie. TNC skontroluje funkciu núdzového vypnutia

RUČNÁ PREVÁDZKA
PREBEHNUTIE REFERENČNÝCH BODOV

- Prebehnutie referenčných bodov vykonajte vo vopred definovanom poradí: pre každú os stlačte tlačidlo **ŠTART NC** alebo

X+ Y+

- Prebehnutie referenčných bodov vykonajte v ľubovoľnom poradí: pre každú os stlačte smerové tlačidlo a podržte ho, kým sa neprejde referenčný bod

Ak je váš stroj vybavený absolútnymi meracími prístrojmi, prechádzanie referenčných značiek sa nevykoná. TNC je potom ihneď po zapnutí riadiaceho napätia pripravené na prevádzku.

TNC je teraz pripravené na prevádzku a nachádza sa v prevádzkovom režime **Ručná prevádzka**.

Referenčné body musíte prechádzať len vtedy, ak chcete posunúť osi stroja. Ak chcete len editovať alebo testovať programy, okamžite po zapnutí riadiaceho napätia vyberte prevádzkový režim **Programovanie** alebo **Test programu**.

Referenčné body môžete potom prejsť dodatočne. Na tento účel stlačte v prevádzkovom režime **Ručná prevádzka** softvérové tlačidlo **NÁBEH NA REF. BODY**.

Prechádzanie referenčných bodov pri otočenej rovine obrábania

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Dbajte na to, aby sa hodnoty uhlov, ktoré sú zapísané v menu, zhodovali so skutočnými uhlami osi natočenia.

Pred prebehnutím referenčných bodov deaktivujte funkciu „Natočiť rovinu obrábania“. Dbajte na to, aby nedošlo ku kolízii. V príp. potreby najskôr odsuňte nástroj.

Ak bola táto funkcia pri vypínaní ovládania aktívna, systém TNC automaticky aktivuje natočenú rovinu obrábania. TNC potom po stlačení tlačidla na vyrovnanie presunie osi v natočenom súradnicovom systéme. Polohujte nástroj tak, aby pri neskoršom prebehnutí referenčných bodov nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii. Na prebehnutie referenčných bodov musíte deaktivovať funkciu **Natočiť rovinu obrábania**.

Ďalšie informácie: Aktivovanie ručného natočenia, Strana 600

Ak používate túto funkciu, potom musíte pri neabsolútnych meracích prístrojoch potvrdiť polohu osi otáčania, ktorú systém TNC následne zobrazí v niektorom prekrývacom okne. Zobrazená poloha zodpovedá poslednej polohe osí otáčania aktívnej pred vypnutím.

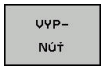
Pokiaľ je aktívna niektorá z oboch predtým aktívnych funkcií, tlačidlo **ŠTART NC** nemá žiadnu funkciu. TNC vydá príslušné hlásenie chyby.

Vypnutie

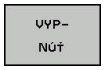
Vypnutie je funkcia, ktorá závisí od verzie stroja.
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Aby ste zabránili strate údajov pri vypnutí, musíte operačný systém TNC vypnúť cielene:

- Vyberte prevádzkový režim **Ručný režim**



- Vyberte funkciu deaktivácie



- Potvrďte softvérovým tlačidlom **VYPNÚŤ**
- Ak systém TNC zobrazí v niektorom prekrývacom okne text **Teraz môžete vypnúť**, môžete vypnúť napájanie systému TNC elektrickou energiou

Pozor, hrozí strata údajov!
Svojvoľné vypnutie TNC môže viesť k strate údajov!
Po stlačení softvérového tlačidla **REŠTART** sa ovládanie reštartuje. Aj vypnutie počas reštartovania môže viesť k strate údajov!

15.2 Presúvanie osí stroja

Upozornenie

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Presúvanie pomocou smerových tlačidiel osí závisí od stroja.

Presúvanie osí pomocou smerových tlačidiel osí

- Vyberte prevádzkový režim **RUČNÝ REŽIM**
- Stlačte a držte smerové tlačidlo osi, kým sa os presunie do požadovanej polohy, alebo
- Presuňte os plynulým pohybom: držte stlačené smerové tlačidlo osi a stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- Zastavenie: stlačte tlačidlo **Stop NC**

Pomocou obidvoch metód môžete súčasne posúvať aj viaceré osi, ovládanie následne zobrazuje dráhový posuv. Posuv, ktorým sa osi presúvajú, zmeníte softvérovým tlačidlom **F**.

Ďalšie informácie: Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M, Strana 552

Ak je na stroji aktívny príkaz na posun, ovládanie zobrazuje symbol **STIB** (ovládanie v prevádzke).

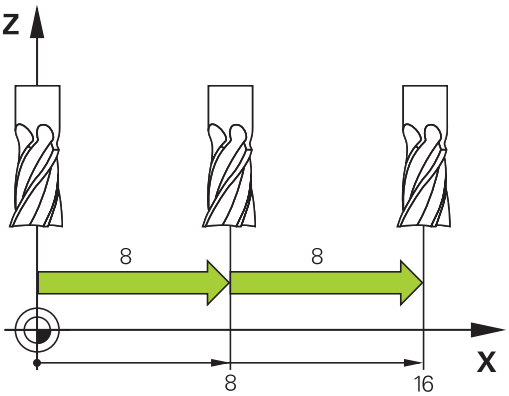
Presúvanie krokovým polohovaním

Pri krokovom polohovaní presúva systém TNC os stroja o vami stanovenú veľkosť kroku.

- Zvoľte prevádzkový režim **RUČNÝ REŽIM** alebo **ELEKTRICKÉ RUČNÉ KOLIESKO**
- Prepnite lištu softvérových tlačidiel
- Vyberte krokové polohovanie: Prepnite softvérové tlačidlo **ROZMER KROKU** na **ZAP.**

PRÍSUV =

- Zadajte prísuv v mm a potvrďte tlačidlom **ENT**
- Stlačenie smerového tlačidla osi: umožňuje vykonávať neobmedzený počet polohovaní



Maximálna možná hodnota vstupu pre prísuv je 10 mm.

Presúvanie elektronickými ručnými kolieskami

Systém TNC podporuje presúvanie pomocou nasledujúcich nových elektronických ručných koliesok:

- HR 520: ručné koliesko kompatibilné s prípojkou pre HR 420 s displejom, prenos údajov káblom
- HR 550 FS: ručné koliesko s displejom, bezdrôtový prenos údajov

Okrem toho podporuje TNC aj naďalej káblové ručné kolieska HR 410 (bez displeja) a HR 420 (s displejom).

Pozor, nebezpečenstvo pre operátora a ručné koliesko!

Všetky prípojné konektory ručného kolieska smie odstraňovať výlučne autorizovaný servisný personál, a to aj v prípade, ak je to možné bez nástroja!

Stroj zapínajte zásadne iba so zapojeným ručným kolieskom!

Ak chcete prevádzkovať váš stroj bez zapojeného ručného kolieska, odpojte kábel od stroja a otvorenú zásuvku zaistite krytkou!

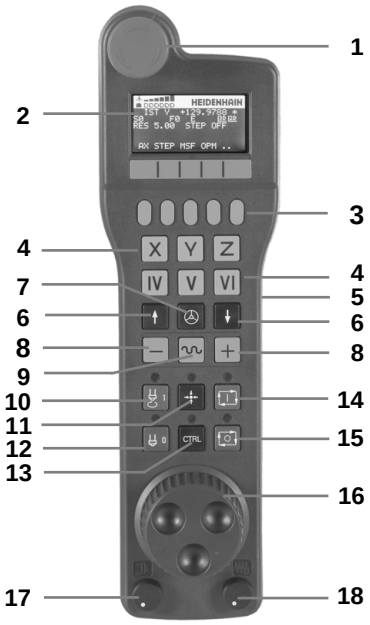
Výrobca vášho stroja vám môže poskytnúť prídavné funkcie pre ručné kolieska typu HR 5xx. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Ak chcete používať funkciu interpolácie ručného kolieska vo virtuálnej osi, odporúčame použiť ručné koliesko HR 5xx.

Ďalšie informácie: Virtuálna os nástroja VT, Strana 396

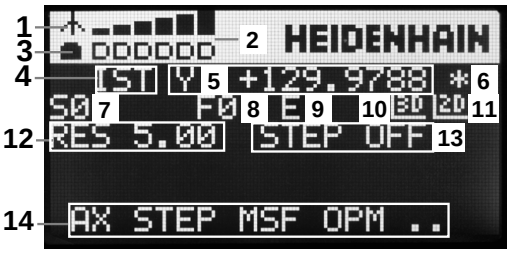
Prenosné ručné kolieska HR 5xx sú vybavené displejom, na ktorom TNC zobrazuje rôzne informácie. Okrem toho môžete softvérovými tlačidlami ručného kolieska vykonávať dôležité nastavovacie funkcie, napr. stanovenie vzťažných bodov alebo zadanie a vykonanie funkcií M.

Po aktivovaní ručného kolieska pomocou aktivačného tlačidla ručného kolieska už nebude možné ovládať stroj prostredníctvom ovládacieho pultu. TNC zobrazí tento stav na svojej obrazovke pomocou prekrývacieho okna.



1 Tlačidlo **NÚDZOVÉ VYPNUTIE**
2 Displej ručného kolieska na zobrazenie stavu a výber funkcií
3 Softvérové tlačidlá
4 Tlačidlá na výber osí môže výrobca stroja zameniť podľa danej konfigurácie osí
5 Potvrdzovacie tlačidlo
6 Tlačidlá so šípkami na nastavenie citlivosti ručného kolieska
7 Aktivačné tlačidlo ručného kolieska
8 Smerové tlačidlá, v ktorých TNC presúva zvolenú os
9 Interpolácia rýchloposuvu pre smerové tlačidlo osi
10 Zapnúť vreteno (funkcia závislá od stroja, tlačidlo zameniteľné výrobcom stroja)
11 Tlačidlo „Generovať NC blok“ (funkcia závislá od stroja, tlačidlo zameniteľné výrobcom stroja)
12 Vypnúť vreteno (funkcia závislá od stroja, tlačidlo zameniteľné výrobcom stroja)
13 Tlačidlo **CTRL** na vykonávanie špeciálnych funkcií (funkcia závislá od stroja, tlačidlo vymeniteľné výrobcom stroja)
14 Tlačidlo **ŠTART NC** (funkcia závislá od stroja, tlačidlo vymeniteľné výrobcom stroja)
15 Tlačidlo **STOP NC** (funkcia závislá od stroja, tlačidlo vymeniteľné výrobcom stroja)
16 Ručné koliesko
17 Potenciometer otáčok vretena
18 Potenciometer posuvu
19 Káblová prípojka, odpadá pri bezdrôtovom ručnom koliesku HR 550 FS

Displej ručného kolieska



1 **Iba pri bezdrôtovom ručnom koliesku HR 550 FS**: zobrazenie, či sa ručné koliesko nachádza v dokovacej stanici, alebo či je aktívny bezdrôtový režim
2 **Iba pri bezdrôtovom ručnom koliesku HR 550 FS**: zobrazenie intenzity poľa, šesť dielikov = maximálna intenzita poľa
3 **Iba pri bezdrôtovom ručnom koliesku HR 550 FS**: stav nabitia akumulátora, 6 dielikov = maximálne nabitie. Počas nabíjania prebieha jeden pásik zľava doprava
4 **SKUTOČNÁ**: Typ zobrazenia polohy
5 **Y+129.9788**: Poloha vybranej osi
6 *****: STIB (ovládanie v prevádzke); prebieha vykonávanie programu alebo pohyb osi
7 **S0**: Aktuálne otáčky vretena
8 **F0**: Aktuálny posuv, s ktorým sa momentálne presúva zvolená os
9 **E**: Vyskytlo sa chybové hlásenie
10 **3D**: Je aktívna funkcia Otočiť rovinu obrábania
11 **2D**: Je aktívna funkcia Základné natočenie
12 **RES 5.0**: aktívne rozlíšenie ručného kolieska. Dráha v mm/otáčky (°/otáčky osi otáčania), ktorú prejde zvolená os pri jednom otočení ručného kolieska
13 **STEP ON** alebo **OFF**: krokové polohovanie je aktívne alebo neaktívne. Pri aktívnej funkcii zobrazí TNC ešte aktívny krok posuvu
14 Lišta softvérových tlačidiel: Výber rôznych funkcií, popis je uvedený v nasledujúcich odsekoch

Špeciálne vlastnosti bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS

Pri bezdrôtovom pripojení sa v dôsledku množstva možných rušivých vplyvov nedosahuje rovnaká spoľahlivosť pripojenia ako pri káblovom pripojení. Pred použitím bezdrôtového kolieska preto skontrolujte, či náhodou nedochádza k rušeniu vytváranému inými bezdrôtovými účastníkmi v okolí stroja. Táto kontrola týkajúca sa dostupných rádiových frekvencií, resp. kanálov sa odporúča pre všetky priemyselné bezdrôtové systémy.

Ak nepoužívate HR 550, odložte ho vždy do určeného držiaka ručného kolieska. Zaistíte tak, že pomocou kontaktnej lišty na zadnej strane bezdrôtového kolieska sa vďaka regulácii nabíjania dosiahne neustála prevádzkyschopnosť akumulátora ručného kolieska a priame prepojenie kontaktmi do okruhu núdzového vypnutia.

Bezdrôtové ručné koliesko reaguje v prípade chyby (prerušenie vysielania, zlá kvalita príjmu, porucha komponentu ručného kolieska) vždy núdzovým vypnutím.

Dodržiavajte pokyny týkajúce sa konfigurácie bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS.

Ďalšie informácie: Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS, Strana 674

Pozor, nebezpečenstvo pre operátora a stroj!

Z bezpečnostných dôvodov musíte bezdrôtové ručné koliesko a držiak ručného kolieska vypnúť najneskôr po 120 hodinách, aby mohol systém TNC vykonať pri opätovnom zapnutí test funkčnosti!

Ak vo svojej výrobnej prevádzke používate viacero strojov s bezdrôtovými ručnými kolieskami, musíte ručné kolieska a držiaky ručných koliesok tvoriace pár označiť tak, aby sa dali jednoznačne identifikovať ako pár (napr. farebnými nálepkami alebo číslovaním). Označenia musia byť umiestnené na bezdrôtovom ručnom koliesku aj na držiaku ručného kolieska tak, aby ich operátor jasne videl!

Pred každým použitím skontrolujte, či je aktívne správne bezdrôtové ručné koliesko pre váš stroj!

15.2 Presúvanie osí stroja

Bezdrôtové ručné koliesko HR 550 je vybavené akumulátorom. Akumulátor sa začne nabíjať bezprostredne po uložení ručného kolieska do držiaka ručného kolieska.

Akumulátor umožňuje 8-hodinovú prevádzku ručného kolieska HR 550 FS, potom sa musí znova nabiť. Keď sa ručné koliesko nepoužíva, odporúčame ho uložiť do držiaka ručného kolieska.

Po uložení ručného kolieska do držiaka ručného kolieska dochádza k internému prepnutiu do káblového režimu. V takom prípade môžete ručné koliesko používať, aj keď došlo k úplnému vybitiu jeho akumulátora. Funkcie sú pritom identické ako v bezdrôtovom režime.

V prípade úplného vybitia akumulátora ručného kolieska trvá jeho úplné nabitie v držiaku ručného kolieska cca. 3 hodiny.

Pravidelne čistite kontakty **1** držiaka ručného kolieska a ručného kolieska v záujme zabezpečenia ich správneho fungovania.

Prenosový rozsah rádiovej trasy je dimenzovaný veľkoryso. Ak sa dostanete do hraničnej vzdialenosti dosahu bezdrôtového signálu – napr. pri veľmi veľkých strojoch – bude vás HR 550 FS včas varovať výraznou vibračnou výstrahou. V takom prípade musíte prejsť bližšie k držiaku ručného kolieska, do ktorého je integrovaný rádiový prijímač.

Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Ak dosah bezdrôtového signálu už neumožňuje neprerušiteľnú prevádzku, aktivuje TNC automaticky NÚDZOVÉ VYPNUTIE. Môže k tomu dôjsť aj počas obrábania. Nevzďaľujte sa príliš od držiaka ručného kolieska. Keď sa ručné koliesko nepoužíva, uložte ho do držiaka ručného kolieska.

Potom ako TNC aktivuje NÚDZOVÉ VYPNUTIE, musíte znovu aktivovať ručné koliesko. Postupujte pritom nasledovne:

- Zvoľte prevádzkový režim **Naprogramovať**
- Vyberte funkciu MOD: stlačte tlačidlo **MOD**
- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

- Vyberte konfiguračnú ponuku pre bezdrôtové ručné koliesko: stlačte softvérové tlačidlo **NASTAVIŤ BEZD. RUČ. KOLIESKO**
- Tlačidlom **Spustiť ručné koliesko** znovu aktivujte bezdrôtové ručné koliesko
- Uložte konfiguráciu a zatvorte konfiguračné menu: stlačte tlačidlo **KONIEC**

Na uvedenie ručného kolieska do prevádzky a jeho konfiguráciu je v prevádzkovom režime **MOD** k dispozícii príslušná funkcia.

Ďalšie informácie: Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS, Strana 674

Zvoľte os, po ktorej sa má presúvať

Hlavné osi X, Y a Z, ako aj tri ďalšie definované výrobcom stroja, môžete aktivovať priamo tlačidlami na výber osí. Výrobca vášho stroja môže obsadiť jedno z voľných tlačidiel pre osi aj virtuálnou osou VT. Ak virtuálna os VT nie je priradená k tlačidlu výberu, postupujte takto:

- Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska **F1** (**AX**): systém TNC zobrazí na displeji ručného kolieska všetky aktívne osi. Momentálne aktívna os bliká
- Zvoľte požadovanú os softvérovými tlačidlami ručného kolieska **F1** (**->**) alebo **F2** (**<-**) a potvrďte softvérovým tlačidlom ručného kolieska **F3** (**OK**)

Výrobca stroja môže ako voliteľnú os pri sústružení nakonfigurovať aj vreteno sústruhu (voliteľná možnosť č. 50).

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Nastavenie citlivosti ručného kolieska

Citlivosť ručného kolieska určuje, akú dráhu prejde os za jednu otáčku ručného kolieska. Definovateľné citlivosti sú pevne nastavené a dajú sa zvoliť priamo šípkovými tlačidlami ručného kolieska (len ak nie je aktívna kroková voľba).

Nastaviteľné citlivosti: 0,01/0,02/0,05/0,1/0,2/0,5/1/2/5/10/20 [mm/otáčka alebo stupeň/otáčka]

15.2 Presúvanie osí stroja

Posuv osí

- Aktivovanie ručného kolieska: stlačte tlačidlo ručného kolieska na HR 5xx: systém TNC môžete teraz ovládať len pomocou HR 5xx, TNC zobrazí na obrazovke TNC prekrývacie okno s textom upozornenia
- Prípadne vyberte požadovaný prevádzkový režim softvérovým tlačidlom **OPM**
- Prípadne podržte stlačené potvrdzovacie tlačidlo
- Na ručnom koliesku vyberte os, ktorá sa má posúvať. Prípadne softvérovými tlačidlami vyberte prídavné osi
- Posúvať aktívnu os v smere + alebo
- Posúvať aktívnu os v smere –
- Deaktivácia ručného kolieska: stlačte tlačidlo ručného kolieska na HR 5xx: systém TNC môžete teraz ovládať ovládacím panelom

Nastavenia potenciometra

Po aktivácii ručného kolieska sú aj naďalej aktívne potenciometre ovládacieho panela stroja. Ak chcete využiť potenciometer na ručnom koliesku, postupujte nasledovne:

- Stlačte tlačidlá **CTRL** a ručné koliesko na HR 5xx, systém TNC zobrazí na displeji ručného kolieska ponuku softvérových tlačidiel na výber potenciometra
- Stlačením softvérového tlačidla **HW** aktivujte potenciometre ručného kolieska

Len čo aktivujete potenciometre ručného kolieska, musíte pred ukončením voľby ručného kolieska znovu aktivovať potenciometre ovládacieho panela stroja. Postupujte nasledovne:

- Stlačte tlačidlá **CTRL** a ručné koliesko na HR 5xx, systém TNC zobrazí na displeji ručného kolieska ponuku softvérových tlačidiel na výber potenciometra
- Stlačením softvérového tlačidla **KBD** aktivujte potenciometre na ovládacom paneli stroja

Krokové polohovanie

Pri krokovom polohovaní prechádza TNC momentálne aktívnu os ručného kolieska po krokoch s veľkosťou, ktorú ste definovali:

- Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska F2 (**STEP**)
- Aktivujte krokové polohovanie: stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska 3 (**ON**)
- zvoľte želanú veľkosť kroku stlačením tlačidiel **F1** alebo **F2**. Ak podržíte stlačené príslušné tlačidlo, systém TNC zvýši číselný krok pri zmene desatinnej čiarky vždy o faktor 10. Ďalším stlačením tlačidla **CTRL** sa číselný krok zvýši na 1. Najmenšia možná veľkosť kroku je 0,0001 mm. Najväčšia veľkosť kroku je 10 mm.
- Prevezmite zvolenú veľkosť kroku softvérovým tlačidlom 4 (**OK**)
- Tlačidlom ručného kolieska **+** alebo **-** presuňte aktívnu os ručného kolieska v príslušnom smere

Zadajte prídavné funkcie M

- Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska **F3** (**MSF**)
- Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska **F1** (**M**)
- Zvoľte želané číslo funkcie M stlačením tlačidiel **F1** alebo **F2**
- Prídavnú funkciu M vykonajte stlačením tlačidla **ŠTART NC**

Zadávanie počtu otáčok vretena S

- Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska **F3** (**MSF**)
- Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska **F2** (**S**)
- Zvoľte želané otáčky stlačením tlačidiel **F1** alebo **F2** Ak podržíte stlačené príslušné tlačidlo, systém TNC zvýši číselný krok pri zmene desatinnej čiarky vždy o faktor 10. Ďalším stlačením tlačidla **CTRL** sa číselný krok zvýši na 1000
- Aktivujte nové otáčky S stlačením tlačidla **ŠTART NC**

Zadajte posuv F

- Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska **F3** (**MSF**)
- Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska **F3** (**F**)
- Zvoľte želaný posuv stlačením tlačidiel **F1** alebo **F2** Ak podržíte stlačené príslušné tlačidlo, systém TNC zvýši číselný krok pri zmene desatinnej čiarky vždy o faktor 10. Ďalším stlačením tlačidla **CTRL** sa číselný krok zvýši na 1000
- Nový posuv F prevezmite softvérovým tlačidlom ručného kolieska **F3** (**OK**)

Vloženie vzťažného bodu

- Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska **F3** (**MSF**)
- Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska **F4** (**PRS**)
- Príp. zvoľte os, v ktorej má vzťažný bod ležať
- Vynulujte os softvérovým tlačidlom ručného kolieska **F3** (**OK**) alebo nastavte softvérovými tlačidlami ručného kolieska **F1** a **F2** želanú hodnotu a potom ju prevezmite softvérovým tlačidlom ručného kolieska **F3** (**OK**). Ďalším stlačením tlačidla **CTRL** sa číselný počet zvýši na 10

Zmena prevádzkového režimu

Softvérovým tlačidlom ručného kolieska **F4** (**OPM**) môžete prepínať prevádzkový režim z ručného kolieska, pokiaľ aktuálny stav ovládania dovoľuje prepínanie.

- Stlačte softvérové tlačidlo ručného kolieska **F4** (**OPM**)
- Softvérovými tlačidlami ručného kolieska zvoľte požadovaný prevádzkový režim
  - MAN: Ručná prevádzka
    MDI: Polohovanie s ručným vstupom
    SGL: Krokovanie programu
    RUN: Vykonávanie programu plynulo

Vytvoriť kompletný blok posuvu

Výrobca vášho stroja môže tlačidlo ručného kolieska „Generovať blok NC“ obsadiť ľubovoľnou funkciou. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

- Vyberte prevádzkový režim **Ručné polohovanie**
- Príp. zvoľte šípkovými tlačidlami na klávesnici TNC blok NC, za ktorý chcete vložiť nový blok posuvu
- Aktivácia ručného kolieska
- Stlačte tlačidlo ručného kolieska „Generovať blok NC“: systém TNC vloží kompletný blok posuvu, ktorý obsahuje všetky polohy osi, vybrané pomocou funkcie MOD

Funkcie v prevádzkových režimoch Priebeh programu

V prevádzkových režimoch Priebeh programu môžete vykonávať nasledujúce funkcie:

- Tlačidlo **ŠTART NC** (tlačidlo ručného kolieska **ŠTART NC**)
- Tlačidlo **STOP NC** (tlačidlo ručného kolieska **STOP NC**)
- Po stlačení tlačidla **STOP NC**: interné zastavenie (softvérové tlačidlá ručného kolieska **MOP** a potom **Stop**)
- Po stlačení tlačidla **STOP NC**: ručný posuv osí (softvérové tlačidlá ručného kolieska **MOP** a potom **MAN**)
- Opätovný nábeh na obrys potom, ako boli osi počas prerušenia programu presúvané ručne (softvérové tlačidlá ručného kolieska **MOP** a potom **REPO**). Ovládanie sa vykonáva softvérovými tlačidlami ručného kolieska, ako aj softvérovými tlačidlami na obrazovke.
  Ďalšie informácie: Opätovný nábeh na obrys, Strana 643
- Zapnutie a vypnutie funkcie Natočenie roviny obrábania (softvérové tlačidlá ručného kolieska **MOP** a potom **3D**)

15.3 Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M

Použitie

V prevádzkových režimoch **Ručná prevádzka** a **El. ručné koliesko** vkladáte softvérovými tlačidlami otáčky vretena S, posuv F a prídavnú funkciu M.

Ďalšie informácie: Zadávanie prídavných funkcií M a STOP, Strana 382

Výrobca stroja stanoví, ktoré prídavné funkcie M môžete využívať a akú majú funkciu.

Zadávanie hodnôt

Otáčky vretena S, prídavná funkcia M

S

- Zvoľte zadanie otáčok vretena: stlačte softvérové tlačidlo **S**

OTÁČKY VRETENA S=

- Zadajte hodnotu **1000** (otáčky vretena) a prevezmite tlačidlom **ŠTART NC**

Otáčanie vretena so zadanými otáčkami **S** spustite pomocou prídavnej funkcie **M**. Prídavnú funkciu **M** zadáte rovnakým spôsobom.

Posuv F

Zadanie posuvu **F** potvrdíte stlačením tlačidla **ENT**.

Pre posuv F platí:

- Ak je zadaná hodnota F = 0, je aktívny najmenší posuv z parametra stroja **manualFeed** (č. 400304)
- Ak zadaný posuv prekročí hodnotu definovanú v parametri stroja **maxFeed** (č. 400302), použije sa hodnota zadaná v parametri stroja
- F zostáva zachovaný aj po prerušení prúdu
- Ovládanie zobrazuje dráhový posuv
  - Ak je aktívna funkcia **3D ROT**, v prípade pohybu viacerých osí sa bude zobrazovať dráhový posuv
  - Ak funkcia **3D ROT** nie je aktívna, v prípade súčasného pohybu viacerých osí sa dráhový posuv zobrazovať nebude

Zmeniť otáčky vretena a posuv

Pomocou otočného tlačidla Override pre otáčky vretena S a posuv F sa dá zmeniť nastavená hodnota od 0 % do 150 %.

Potenciometer posuvu znižuje iba naprogramovaný posuv a neovplyvňuje posuv, ktorý vypočítalo ovládanie.

Otočné tlačidlo Override pre otáčky vretena je účinné len pri strojoch s plynulým pohonom vretena.

Aktivovanie obmedzenia posuvu

Obmedzenie posuvu závisí od stroja.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Po prepnutí softvérového tlačidla **F LIMITOVANÝ** na možnosť **ZAP.** systém TNC obmedzí maximálnu povolenú rýchlosť osí na bezpečne obmedzenú rýchlosť stanovenú výrobcom stroja.

- Vyberte prevádzkový režim **Ručný režim**
- Prepnite na poslednú lištu softvérových tlačidiel
- Zapnite alebo vypnite limit posuvu

15.4 Voliteľná bezpečnostná koncepcia (funkčná bezpečnosť FS)

Všeobecné informácie

Výrobca vášho stroja prispôsobí bezpečnostný koncept spoločnosti HEIDENHAIN vášmu stroju. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Každý operátor obrábacieho stroja je vystavený nebezpečenstvám. Bezpečnostné zariadenia môžu síce zabrániť prístupu na nebezpečné miesta, na druhej strane sa však operátorovi musí umožniť práca na stroji aj bez bezpečnostných zariadení (napr. pri otvorených bezpečnostných dverách). Na minimalizáciu týchto nebezpečenstiev boli v posledných rokoch vypracované rôzne smernice a predpisy.

Bezpečnostný koncept spoločnosti HEIDENHAIN, ktorý bol integrovaný do ovládaní TNC, zodpovedá úrovni **Performance-Level d** podľa normy EN 13849-1 a SIL 2 podľa IEC 61508, ponúka prevádzkové režimy orientované na bezpečnosť podľa EN 12417 a zabezpečuje rozsiahlu ochranu osôb.

Základom bezpečnostného konceptu spoločnosti HEIDENHAIN je dvojkanálová štruktúra procesorov, ktorá sa skladá z hlavného počítača MC (main computing unit) a jedného alebo viacerých regulačných modulov pohonov CC (control computing unit). Všetky monitorovacie mechanizmy sú do riadiacich systémov integrované redundantne. Na systémové údaje relevantné pre bezpečnosť sa aplikuje striedavé, cyklické porovnávanie údajov. Keď sa zaznamenajú chyby relevantné pre bezpečnosť, vždy sa aktivujú definované zastavovacie reakcie na bezpečné odstavenie všetkých pohonov.

Pomocou vstupov a výstupov orientovaných na bezpečnosť (vyhotovené dvojkanálovo), ktoré ovplyvňujú proces vo všetkých prevádzkových režimoch, aktivuje TNC určité bezpečnostné funkcie, aby sa dosiahli bezpečné prevádzkové stavy.

V tejto kapitole nájdete vysvetlenia funkcií, ktoré sú dodatočne k dispozícii v TNC s Funkčnou bezpečnosťou.

Vysvetlenia pojmov

Prevádzkové režimy orientované na bezpečnosť

Označenie	Krátky popis
SOM_1	Safe operating mode 1: automatický režim, výrobný režim
SOM_2	Safe operating mode 2: zoraďovací režim
SOM_3	Safe operating mode 3: ručné zásahy, len pre kvalifikovaného operátora
SOM_4	Safe operating mode 4: rozšírené ručné zásahy, monitorovanie procesu

Bezpečnostné funkcie

Označenie	Krátky popis
SS0, SS1, SS1F, SS2	Safe stop: bezpečné odstavenie pohonov rôznymi spôsobmi.
STO	Safe torque off: prívod energie do motorov sa preruší. Ponúka ochranu proti neočakávanému nábehu pohonov
SOS	Safe operating Stop: bezpečné prevádzkové zastavenie. Ponúka ochranu proti neočakávanému nábehu pohonov
SLS	Safety-limited-speed: bezpečne obmedzená rýchlosť. Vylučuje prekročenie prednastavených medzných hodnôt pre rýchlosť na pohonoch pri otvorených bezpečnostných dverách

Kontrola polôh osí

Túto funkciu musí prispôsobiť výrobca vášho stroja v TNC. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Po zapnutí TNC preverí, či sa poloha osi zhoduje s polohou bezprostredne po vypnutí. Ak sa vyskytne odchýlka, táto os sa v zobrazení polohy označí červenou farbou. Osi, ktoré sú označené červenou farbou, nemôžete pri otvorených dverách posúvať.

V takýchto prípadoch musíte presunúť príslušné osi do testovacej polohy. Postupujte pritom nasledovne:

- Vyberte prevádzkový režim **Ručný režim**
- Vykonajte proces nábehu prostredníctvom tlačidla **ŠTART NC** na presunutie osí v zobrazenom poradí
- Po dosiahnutí testovacej polohy sa systém TNC spýta, či sa posuv do testovacej polohy vykonal správne: softvérovým tlačidlom **OK** potvrdíte správny posuv systémom TNC do testovacej polohy, softvérovým tlačidlom **KON.** potvrdíte nesprávny posuv systémom TNC do testovacej polohy
- V prípade potvrdenia softvérovým tlačidlom **OK** musíte správnosť testovacej polohy opakovane potvrdiť potvrdzovacím tlačidlom na ovládacom paneli stroja
- Vyššie uvedený postup zopakujte pre všetky osi, ktoré chcete presunúť do testovacej polohy

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Presúvajte osi do testovacích polôh tak, aby nemohlo dôjsť ku kolízii s obrobkom alebo s upínacími prostriedkami! Príp. vykonajte príslušné ručné predpolohovanie osí!

Umiestnenie testovacej polohy určí výrobca vášho stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Aktivovanie obmedzenia posuvu

Po prepnutí softvérového tlačidla **F LIMITOVANÝ** na možnosť **ZAP.** systém TNC obmedzí maximálnu povolenú rýchlosť osí na bezpečne obmedzenú rýchlosť.

- Vyberte prevádzkový režim **Ručný režim**

- Prepnite na poslednú lištu softvérových tlačidiel

- Zapnite alebo vypnite limit posuvu

Prídavné zobrazenia stavu

Pri ovládaní s Funkčnou bezpečnosťou FS obsahuje všeobecné zobrazenie stavu dodatočné informácie týkajúce sa aktuálneho stavu bezpečnostných funkcií. Tieto informácie zobrazuje TNC formou prevádzkových stavov v zobrazeniach stavu **T**, **S** a **F**.

Zobrazenie stavu	Krátky popis
STO	Prívod energie do vretena alebo do jednotky posuvu sa preruší
SLS	Safety-limited-speed: je aktívna bezpečne obmedzená rýchlosť.
SOS	Safe operating Stop: je aktívne bezpečné prevádzkové zastavenie.
STO	Safe torque off: prívod energie do motora sa preruší.

Systém TNC signalizuje aktívny prevádzkový režim orientovaný na bezpečnosť ikonou v riadku záhlavia vpravo vedľa textu prevádzkového režimu:

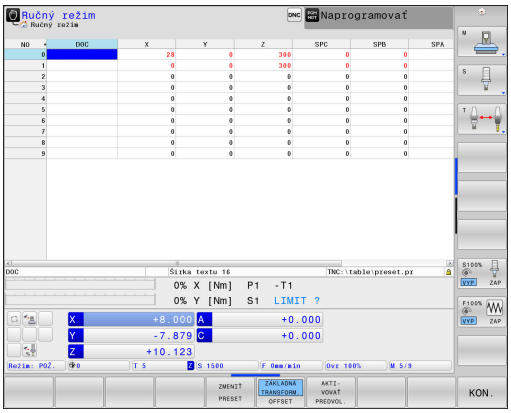
Ikona	Prevádzkový režim orientovaný na bezpečnosť
	Je aktívny prevádzkový režim **SOM_1**
	Je aktívny prevádzkový režim **SOM_2**
	Je aktívny prevádzkový režim **SOM_3**
	Je aktívny prevádzkový režim **SOM_4**

15.5 Správa vzťažných bodov pomocou tabuľky predvolieb

Upozornenie

Tabuľku Preset musíte bezpodmienečne používať, ak

- je váš stroj vybavený osami otáčania (otočný stôl alebo otočná hlava) a pracujete s funkciou Natočiť rovinu obrábania
- Váš stroj je vybavený systémom výmeny hlavy
- Dosiaľ ste na starších ovládaniach systému TNC pracovali s tabuľkami nulových bodov, ktoré sa vzťahovali na funkciu REF
- Chcete obrábať viaceré rovnaké obrobky, ktoré sú upnuté s rôznou šikmou polohou



Tabuľka Preset môže obsahovať ľubovoľné množstvo riadkov (vzťažných bodov). Na optimalizovanie veľkosti súboru a rýchlosti obrábania používajte len toľko riadkov, koľko skutočne potrebujete na správu vašich vzťažných bodov.

Nové riadky môžete z bezpečnostných dôvodov pridávať len na konci tabuľky Preset.

Uloženie vzťažných bodov do tabuľky Preset

Tabuľka Preset má názov **PRESET.PR** a je uložená v adresári **TNC:\table**. **PRESET.PR** sa v prevádzkovom režime **RUČNÝ REŽIM** a **ELEKTRICKÉ RUČNÉ KOLIESKO** dá editovať až po stlačení softvérového tlačidla **ZMENIŤ PRESET**. Tabuľku predvolieb **PRESET.PR** môžete v prevádzkovom režime **NAPROGRAMOVAŤ** otvoriť, nie však editovať.

Kopírovanie tabuľky predvolieb do iného adresára (na zabezpečenie údajov) je dovolené. Riadky chránené proti zápisu sú chránené proti zápisu aj v kopírovaných tabuľkách.

Nemeňte počet riadkov v kopírovaných tabuľkách! Ak budete chcieť znova aktivovať danú tabuľku, mohlo by to viesť k problémom.

Na aktivovanie tabuľky Preset nakopírovanej do iného adresára ju musíte skopírovať späť do adresára **TNC:**\table\.

Máte viac možností uloženia vzťažných bodov/základných otáčok do tabuľky Preset:

- Pomocou cyklov snímania v prevádzkovom režime **RUČNÝ REŽIM** a **ELEKTRICKÉ RUČNÉ KOLIESKO**
- Pomocou cyklov snímania 400 až 402 a 410 až 419 v režime automatickej prevádzky
  Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov
- Ručné zadávanie

Základné otáčky z tabuľky Preset otočia súradnicový systém o Preset, ktorý sa nachádza v rovnakom riadku ako základné otáčky.

Pri vkladaní vzťažného bodu dbajte na zhodu polohy osí natáčania s príslušnými hodnotami ponuky 3D ROT. Z toho vyplýva:

- Pri neaktívnej funkcii Natočenie roviny obrábania sa musí byť zobrazenie polohy osí otáčania = 0° (príp. vynulujte rotačné osi)
- Pri aktívnej funkcii Natočenie roviny obrábania sa musia zobrazenia polohy osí otáčania a zaznamenaný uhol v menu 3D ROT zhodovať

Funkcia **PLANE RESET** nedeaktivuje aktívnu funkciu 3D ROT.

Riadok 0 v tabuľke Preset je zásadne chránený proti zápisu. TNC uloží do riadku 0 vždy ten vzťažný bod, ktorý ste určili naposledy ručne pomocou osových tlačidiel alebo softvérovým tlačidlom. Ak je aktívny ručne nastavený vzťažný bod, zobrazí TNC v zobrazení stavu text **PR MAN(0)**.

Ručné uloženie vzťažných bodov do tabuľky Preset

Aby sa dali vzťažné body uložiť do tabuľky Preset, postupujte nasledovne:

- Vyberte prevádzkový režim **Ručný režim**
- Opatrne posúvajte nástroj, až kým sa nedotkne obrobku (poškriabe) alebo príslušne polohujte merací indikátor.
- Zobrazenie tabuľky Preset: TNC otvorí tabuľku Preset a nastaví kurzor na aktívny riadok tabuľky
- Výber funkcií na vloženie predvolieb: systém TNC zobrazí na lište softvérových tlačidiel dostupné možnosti zadávania. Opis možností zadávania
- Zvoľte riadky v tabuľke predvolieb, ktoré chcete zmeniť (číslo riadka zodpovedá číslu predvoľby)
- Prípadne zvoľte stĺpec (os) v tabuľke predvolieb, ktorý chcete zmeniť
- Softvérovým tlačidlom zvoľte niektorú z disponibilných možností zadávania

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Priame prevzatie skutočnej polohy nástroja (indikátora) ako nového vzťažného bodu: funkcia uloží vzťažný bod len v tej osi, na ktorej sa práve nachádza kurzor
PRESET ZADAŤ NANOVO	Priradenie ľubovoľnej hodnoty k skutočnej polohe nástroja (indikátora): funkcia uloží vzťažný bod len v tej osi, na ktorej sa práve nachádza kurzor. Zadajte želanú hodnotu v prekrývacom okne
KORI- GOVAŤ PRESET	Inkrementálne presunutie vzťažného bodu už uloženého v tabuľke: funkcia uloží vzťažný bod len v tej osi, na ktorej sa práve nachádza kurzor. Zadajte želanú hodnotu korekcie so správnym znamienkom v prekrývacom okne. Pri aktívnom zobrazení v palcoch: hodnotu vložte v palcoch, TNC interne prepočíta vloženú hodnotu na mm
AKTUÁLNE POLE UPRAVIŤ	Nový vzťažný bod zadajte priamo bez výpočtu kinematiky (špecifický pre os). Túto funkciu použite, len ak je váš stroj vybavený okrúhlym stolom a priamym zadaním hodnoty 0 chcete určiť vzťažný bod v strede okrúhleho stola. Funkcia uloží hodnotu len v tej osi, na ktorej sa práve nachádza kurzor. Zadajte želanú hodnotu v prekrývacom okne. Pri aktívnom zobrazení v palcoch: hodnotu vložte v palcoch, TNC interne prepočíta vloženú hodnotu na mm
ZÁKLADNÁ TRANSFORM. OFFSET	Vyberte náhľad **ZÁKLADNÁ TRANSFORM./OFFSET**. V štandardnom náhľade **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** sa zobrazia stĺpce X, Y a Z. V závislosti od stroja sa okrem toho zobrazia stĺpce SPA, SPB a SPC. Na tomto mieste uloží TNC základné natočenie (pri osi nástroja Z použije TNC stĺpec SPC). V náhľade **OFFSET** sa zobrazia hodnoty vyosenia pre predvoľbu.
ULOŽIŤ PREDVOL.	Zápis momentálne aktívneho vzťažného bodu do voliteľného riadku tabuľky: funkcia uloží vzťažný bod vo všetkých osiach a aktivuje potom automaticky príslušný riadok tabuľky. Pri aktívnom zobrazení v palcoch: hodnotu vložte v palcoch, TNC interne prepočíta vloženú hodnotu na mm

Editovanie tabuľky Preset

Softvérové tlačidlo	Editačné funkcie v tabuľkovom režime
ZAČIATOK ↑	Výber začiatku tabuľky
KONIEC ↓	Výber konca tabuľky
STR. ↑	Výber predchádzajúcej strany tabuľky
STR. ↓	Výber nasledujúcej strany tabuľky
ZMENIŤ PRESET	Výber funkcií na zadávanie predvolieb
ZÁKLADNÁ TRANSFORM. OFFSET	Zobrazenie základnej transformácie/vyosenia osi
AKTI- VOVAŤ PREDVOL.	Aktivovanie vzťažného bodu aktuálne zvoleného riadku tabuľky Preset
PRIPOJIŤ NA KONCI N RIADKY	Pridanie nastaviteľného počtu riadkov na koniec tabuľky (2. lišta softvérových tlačidiel)
KOPÍR. AKT. HODNOTU	Skopírovanie poľa so svetlým pozadím (2. lišta softvérových tlačidiel)
VLOŽIŤ KOPÍR. HODNOTU	Vloženie skopírovaného poľa (2. lišta softvérových tlačidiel)
ODSTRÁ- NIŤ RIADOK	Zrušenie aktuálne vybraného riadka: TNC zapíše do všetkých stĺpcov znamienko – (2. lišta softvérových tlačidiel)
VLOŽIŤ RIADOK	Vloženie jednotlivého riadka na koniec tabuľky (2. lišta softvérových tlačidiel)
VYMAZAŤ RIADOK	Odstránenie jednotlivého riadka na konci tabuľky (2. lišta softvérových tlačidiel)

Ochrana vzťažného bodu pred prepísaním

Riadok 0 v tabuľke predvolieb je chránený proti zápisu. TNC uloží do riadku 0 ten vzťažný bod, ktorý ste určili naposledy ručne.

V tabuľke predvolieb môžete chrániť proti prepísaniu aj ďalšie riadky nastavením stĺpca **LOCKED**. Riadky chránené proti prepísaniu sú v rámci tabuľky predvolieb farebne zvýraznené.

Ak chcete prepísať riadok chránený proti zápisu pomocou ručného cyklu snímania, budete to musieť potvrdiť tlačidlom **OK** a zadať heslo (ak je aktivovaná ochrana heslom).

!

Pozor, hrozí strata údajov!

Ak zabudnete heslo, ochranu riadka chráneného heslom proti zápisu už nebude možné vynulovať.

Ak chránite riadky heslom, toto heslo si poznačte.

Preferujte jednoduchú ochranu pomocou softvérového tlačidla **ZABLOK./ ODBLOK.**.

Za účelom ochrany vzťažného bodu pred prepísaním postupujte nasledovne:

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZMENIŤ PRESET**

- Zvoľte stĺpec **LOCKED**

- Stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNE POLE UPRAVIŤ**

Ochrana vzťažných bodov bez hesla:

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZABLOK./ ODBLOK.**: systém TNC zapíše písmeno **L** do stĺpca **LOCKED**.

Ochrana vzťažného bodu heslom:

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZABLOK./ ODBLOK. HESLO**
- Do prekrývycieho okna zadajte heslo

- Pomocou softvérového tlačidla **OK** alebo tlačidla **ENT** potvrďte zadanie: systém TNC zapíše **###** do stĺpca **LOCKED**.

Zrušenie ochrany proti zápisu

Za účelom úpravy riadku chráneného proti zápisu postupujte nasledovne:

ZMENIŤ PRESET

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZMENIŤ PRESET**

→

- Zvoľte stĺpec **LOCKED**

AKTUÁLNE POLE UPRAVIŤ

- Stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNE POLE UPRAVIŤ**

Vzťažné body chránené bez hesla:

ZABLOK./ ODBLOK.

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZABLOK./ ODBLOK.**: systém TNC zruší ochranu proti zápisu

Vzťažný bod chránený heslom:

ZABLOK./ ODBLOK. HESLO

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZABLOK./ ODBLOK. HESLO**
- Do prekrývycieho okna zadajte heslo

OK

- Pomocou softvérového tlačidla **OK** alebo tlačidla **ENT** potvrďte zadanie: systém TNC zruší ochranu proti zápisu

Aktivujte vzťažný bod

Aktivovanie vzťažného bodu z tabuľky Preset v prevádzkovom režime Ručná prevádzka

Pri aktivácii vzťažného bodu z tabuľky predvolieb zruší TNC aktívne posunutie nulového bodu, zrkadlenie, otočenie a faktor mierky.

Prepočet súradníc, ktorý ste naprogramovali pomocou cyklu 19, natočenia obrábacej roviny alebo funkcie PLANE, však zostáva aj naďalej aktívny.

- Vyberte prevádzkový režim **Ručný režim**
- Nechajte zobraziť tabuľku Preset
- Vyberte číslo vzťažného bodu, ktoré chcete aktivovať, alebo
- tlačidlom **GOTO** vyberte číslo vzťažného bodu, ktorý chcete aktivovať, výber potvrďte tlačidlom **ENT**
- Aktivujte vzťažný bod
- Potvrďte aktiváciu vzťažného bodu. TNC nastaví zobrazenie a – ak je definované – základné natočenie
- Zatvorte tabuľku Preset

Aktivovanie vzťažného bodu z tabuľky Preset v niektorom programe NC

Na aktiváciu vzťažných bodov z tabuľky predvolieb počas vykonávania programu použite cyklus 247. V cykle 247 definujte číslo vzťažného bodu, ktorý chcete aktivovať.

Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov

15.6 Nastavenie vzťažného bodu bez snímacieho systému 3D

Upozornenie

Pri vložení vzťažného bodu nastavte zobrazenie v systéme TNC na súradnice niektorej známej polohy obrobku.

V prípade použitia snímacieho systému 3D máte k dispozícii všetky ručné snímacie funkcie.

Ďalšie informácie: Nastavenie vzťažného bodu so snímacím systémom 3D , Strana 588

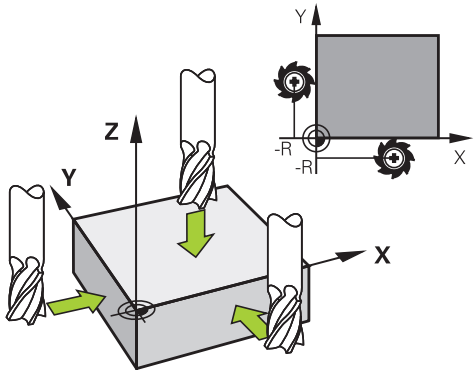
Príprava

- Upnite a vyrovnajte obrobok
- Zameňte nulový nástroj so známym polomerom
- Ubezpečte sa, že systém TNC zobrazuje skutočné polohy

Nastavenie vzťažného bodu so stopkovou frézou

Ochranné opatrenie

Ak sa povrch obrobku nesmie doškriabať, položí sa na obrobok plech so známou hrúbkou d. Pre vzťažný bod potom zadajte hodnotu zväčšenú o d.



- Vyberte prevádzkový režim **Ručný režim**

X+ Y+ Z–

- Opatrne posúvajte nástroj, až kým sa nedotkne obrobku (poškriabe)

Z

- Vyberte os

VZŤAŽNÝ BOD – NASTAVENIE Z=

0 ENT

- Nulový nástroj, os vretena: zobrazenie nastavte na známu polohu obrobku (napr. 0) alebo zadajte hrúbku plechu d. V rovine obrábania: zohľadnite polomer nástroja

Vzťažné body zostávajúcich osí určíte rovnakým spôsobom.

Ak použijete v prísunovej osi prednastavený nástroj, zobrazenie osi prísunu nastavte na dĺžku L nástroja alebo na súčet Z = L + d.

TNC uloží vzťažný bod nastavený osovými tlačidlami automaticky do riadka 0 v tabuľke Preset.

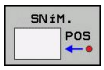
Využitie snímacích funkcií s mechanickými snímačmi alebo meracími indikátormi

Ak by ste na vašom stroji nemali k dispozícii elektronický snímací systém 3D, môžete použiť všetky ručné snímacie funkcie (výnimka: kalibračné funkcie), teda aj mechanické snímače alebo jednoduché zaškrabnutie.

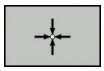
Ďalšie informácie: Použitie 3D snímacieho systému , Strana 568

Namiesto elektronického signálu, ktorý 3D dotyková sonda generuje počas snímacej funkcie automaticky, ručne aktivujte signál zapojenia na prevzatie **snímacej polohy** pomocou tlačidla.

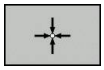
Postupujte pritom nasledovne:



- Softvérovým tlačidlom zvoľte ľubovoľnú snímaciu funkciu
- Posuňte mechanický snímač na prvú polohu, ktorú má systém TNC prevziať



- Prevezmite polohu: stlačte softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ SKUTOČNÚ POLOHU**, systém TNC uloží do pamäte aktuálnu polohu
- Posuňte mechanický snímač na nasledujúcu polohu, ktorú má systém TNC prevziať



- Prevezmite polohu: stlačte softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ SKUTOČNÚ POLOHU**, systém TNC uloží do pamäte aktuálnu polohu
- Príp. posuňte na ďalšie polohy a prevezmite, ako bolo popísané predtým
- **Vzťažný bod**: v okne s ponukou zadajte súradnice nového vzťažného bodu, prevezmite softvérovým tlačidlom **VLOŽIŤ REF. BOD** alebo zapíšte hodnoty do tabuľky
  Ďalšie informácie: Zapísanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov, Strana 574
  Ďalšie informácie: Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb, Strana 575
- Ukončite snímaciu funkciu: stlačte tlačidlo **END**

15.7 Použitie 3D snímacieho systému

Prehľad

V prevádzkovom režime **Ručný režim** máte k dispozícii nasledujúce cykly snímacieho systému:

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

TNC musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
TS KALIBR.	Kalibrácia sním. systému 3D	576
SNÍM. PL	Zistenie 3D základného natočenia prostredníctvom snímania jednej roviny	586
SNÍM. ROT	Zisťovanie základného natočenia pomocou priamky	584
SNÍM. POS	Nastavenie vzťažného bodu na ľubovoľnej osi	588
SNÍM. P	Vloženie rohu ako vzťažného bodu	589
SNÍM. CC	Vloženie stredu kruhu ako vzťažného bodu	590
SNÍM. CL	Uloženie stredovej osi ako vzťažného bodu	593
DOT. SONDA TABUĽKA	Správa údajov snímacieho systému	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov

Všetky ručné snímacie cykly s výnimkou cyklu Snímanie rohov a cyklu Snímanie roviny môžete používať aj v režime sústruženia. Majte na pamäti, že v režime sústruženia sa všetky merané hodnoty zobrazujú a vypočítavajú v súradnici X ako hodnoty priemeru.

Aby ste mohli snímací systém používať v režime sústruženia, musíte ho v režime sústruženia kalibrovať zvlášť. Keďže sa základná poloha vretena sústruhu v režime frézovania a sústruženia môže líšiť, snímací systém musíte kalibrovať bez presadenia stredu. Na tento účel si pre snímací systém môžete vytvoriť dodatočné údaje nástroja, napr. ako indexovaný nástroj.

Ďalšie informácie o tabuľke snímacieho systému nájdete v používateľskej príručke programovania cyklov.

Funkcie v cykloch snímacieho systému

V ručných cykloch snímacieho systému sa zobrazujú softvérové tlačidlá, pomocou ktorých môžete zvoliť smer snímania alebo obvyklý postup snímania. Zobrazené softvérové tlačidlá závisia od príslušného cyklu:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
X +	Vybrať smer snímania
	Prevziať aktuálnu skutočnú polohu
	Automaticky snímať vyvŕtaný otvor (vnútorná kružnica)
	Automaticky snímať výčnelok (vonkajšia kružnica)
SN±M. CC	Snímať vzorový kruh (stred viacerých prvkov)
	V prípade vyvŕtaných otvorov, čapov a vzorových kruhov zvoliť smer snímania rovnobežný s osou

Automatický postup snímania vyvŕtaných otvorov, čapov a vzorových kruhov

> **!** Ak použijete funkciu na automatické snímanie kruhu, TNC napolohuje snímací systém automaticky do príslušných snímacích polôh. Dbajte na to, aby sa nábeh do polôh dal vykonať bez kolízie.

Ak použijete automatický postup snímania vyvŕtaného otvoru, čapu alebo vzorového kruhu, systém TNC otvorí formulár s požadovanými vstupnými poľami.

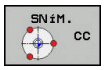
Vstupné polia vo formulároch Meranie výčnelka a Meranie otvoru

Vstupné pole	Funkcia
Priemer výčnelka? alebo **Priemer otvoru?**	Priemer snímacieho prvku (pri otvoroch voliteľné)
Bezpečnostná vzdialenosť?	Vzdialenosť od snímacieho prvku v rovine
Prír. bezpečná výška?	Polohovanie snímača v smere osi vretena (vychádzajúc z aktuálnej polohy)
Spúšť. uhol?	Uhol na prvé snímanie (0° = kladný smer hlavnej osi, t. z. pri osi vretena Z v X+). Všetky ďalšie snímacie uhly vyplývajú z počtu snímacích bodov.
Počet snímaných bodov?	Počet snímaní (3 – 8)

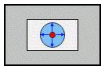
Vstupné pole	Funkcia
Uhol roztvorenia?	Snímanie úplnej kružnice (360°) alebo segmentu kružnice (uhol roztvorenia < 360°)

Automatický postup snímania:

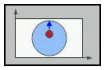
- Snímací systém uveďte do polohy



- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE CC**



- Otvor sa má nasnímať automaticky: stlačte softvérové tlačidlo **OTVOR**



- Zvoľte smer snímania rovnobežný s osou
- Spustite snímaciu funkciu: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**. Systém TNC automaticky vykoná všetky predpolohovania a postupy snímania

Na nábeh do polohy použije systém TNC posuv **FMAX** definovaný v tabuľke snímacieho systému. Vlastné snímanie sa vykoná s definovaným posuvom snímania **F**.

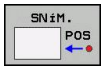
Pred spustením automatickej snímacej rutiny musíte snímací systém predpolohovať v blízkosti prvého snímacieho bodu. Presaďte snímací systém približne o bezpečnostnú vzdialenosť (hodnota z tabuľky snímacieho systému + hodnota zo vstupného formulára) proti smeru snímania.

Pri vnútornom kruhu s veľkým priemerom môže TNC predpolohovať snímací systém tiež na kruhovú dráhu polohovacím posuvom FMAX. Na tento účel vložte vo vstupnom formulári bezpečnostnú vzdialenosť pre predpolohovanie a priemer otvoru. Polohujte snímací systém v otvore presadený približne o bezpečnostnú vzdialenosť vedľa steny. Pri predpolohovaní dodržiavajte začiatočný uhol pre prvé snímanie (pri 0° sníma TNC v kladnom smere hlavnej osi).

Výber cyklu snímacieho systému

- Zvoľte prevádzkový režim **Ručný režim** alebo **Elektrické ručné koliesko**

- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMACIA FUNKCIA**



- Vyberte cyklus snímacieho systému: stlačte napr. softvérové tlačidlo **SNÍMANIE POL.**, TNC zobrazí na obrazovke príslušnú ponuku

Ak zvolíte ručnú snímaciu funkciu, otvorí TNC formulár, v ktorom sa zobrazia všetky požadované informácie. Obsah formulára je závislý od príslušnej funkcie.

Do niektorých polí môžete vkladať aj hodnoty. Na zmenu želaného vstupného poľa použite tlačidlá so šípkami. Kurzor môžete umiestniť iba do polí, ktoré sú editovateľné. Polia, ktoré sa nedajú editovať, sa zobrazujú sivou farbou.

Zaznamenávanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do protokolu

TNC musí byť pre túto funkciu pripravené výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Potom ako systém TNC vykoná ľubovoľný cyklus snímacieho systému, zobrazí TNC softvérové tlačidlo **ZÁPIS PROTOKOLU DO SÚBORU**. Ak stlačíte softvérové tlačidlo, TNC zaznamená aktuálne hodnoty aktívneho cyklu snímacieho systému do protokolu.

Keď uložíte výsledky merania, vytvorí TNC textový súbor TCHPRMAN.TXT. Ak ste v parametri stroja **fn16DefaultPath** (č. 102202) neuložili žiadnu cestu, systém TNC uloží súbory TCHPRMAN.TXT a TCHPRMAN.html v hlavnom adresári **TNC:**\.

Ak stlačíte softvérové tlačidlo **ZÁPIS PROTOKOLU DO SÚBORU**, nesmie sa súbor TCHPRMAN.TXT zvoliť v prevádzkovom režime **Programovanie**. V opačnom prípade TNC vydá hlásenie chyby.

TNC zapisuje namerané hodnoty výlučne do súboru TCHPRMAN.TXT alebo TCHPRMAN.html. Ak vykonávate postupne za sebou viaceré cykly snímacieho systému a chcete ich namerané hodnoty uložiť, musíte obsah súboru TCHPRMAN.TXT zálohovať medzi cyklami snímacieho systému tak, že ho skopírujete alebo premenujete.

Formát a obsah súboru TCHPRMAN.TXT určí výrobca vášho stroja.

Zapísanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov

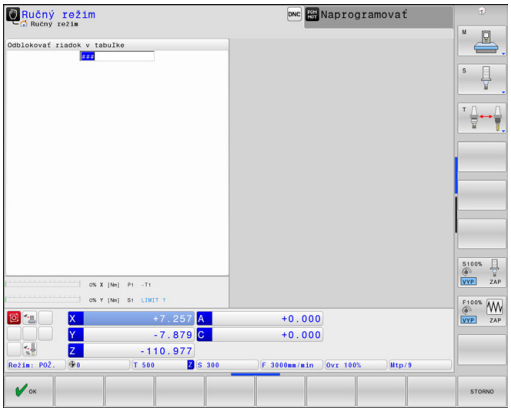
Ak chcete namerané hodnoty uložiť v systéme súradníc obrobku, použite túto funkciu. Ak chcete namerané hodnoty uložiť v pevnom súradnicovom systéme stroja (REF súradnice), použite softvérové tlačidlo **ZÁPIS DO TABUĽKY PRESET**. **Ďalšie informácie:** Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb, Strana 575

Pomocou softvérového tlačidla **ZÁZNAM DO TAB. NUL. BODU** môže TNC po ľubovoľnom vykonanom cykle snímacieho systému zapísať namerané hodnoty do tabuľky nulových bodov:

- Vykonajte ľubovoľnú snímaciu funkciu
- Zapíšte požadované súradnice vzťažného bodu do vstupného poľa ponúkaného na tento účel (závisí od vykonaného cyklu snímacieho systému)
- Zadajte číslo nulového bodu vo vstupnom poli **Číslo v tabuľke =**
- Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁZNAM DO TAB. NUL. BODU**. TNC uloží nulový bod pod vloženým číslom do uvedenej tabuľky nulových bodov

Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb

Ak chcete namerané hodnoty uložiť v pevnom súradnicovom systéme stroja (REF súradnice), použite túto funkciu. Ak chcete uložiť namerané hodnoty v súradnicovom systéme obrobku, použite softvérové tlačidlo **ZÁZNAM DO TAB. NUL. BODU**. **Ďalšie informácie:** Zapísanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov, Strana 574



Pomocou softvérového tlačidla **POLOŽKA TAB. PREDVOL.** môže TNC po ľubovoľnom vykonanom cykle snímacieho systému zapísať namerané hodnoty do tabuľky predvolieb. Namerané hodnoty sa potom uložia vo vzťahu na pevný strojový súradnicový systém (REF súradnice). Tabuľka Preset má názov PRESET.PR a je uložená v adresári TNC:\table\.

- Vykonajte ľubovoľnú snímaciu funkciu
- Zapíšte požadované súradnice vzťažného bodu do vstupného poľa ponúkaného na tento účel (závisí od vykonaného cyklu snímacieho systému)
- Číslo predvoľby zadajte do zadávacieho poľa **Číslo v tabuľke:**
- Stlačte softvérové tlačidlo **POLOŽKA TAB. PREDVOL.**: TNC uloží nulový bod pod zadaným číslom do zadanej tabuľky predvolieb
  - Číslo predvoľby neexistuje: TNC uloží riadok až po stlačení softvérového tlačidla **OK** (Vytvoriť riadok v tabuľke?)
  - Číslo predvoľby je chránené: stlačte softvérové tlačidlo **OK** a aktívna predvoľba sa prepíše
  - Číslo predvoľby je chránené heslom: stlačte softvérové tlačidlo **OK** a zadajte heslo – aktívna predvoľba sa prepíše

Ak nie je možné zapisovanie do riadka tabuľky z dôvodu blokovania, ovládanie zobrazí upozornenie. Činnosť snímacej funkcie sa však nepreruší.

15.8 Kalibrácia 3D snímacieho systému

Úvod

Aby bolo možné presne určiť skutočný spínací bod snímacieho systému 3D, musíte snímací systém nakalibrovať, inak TNC nedokáže stanoviť presné výsledky merania.

Snímací systém kalibrujte vždy pri:

- uvedení do prevádzky,
- zlomení snímacieho hrotu,
- výmene snímacieho hrotu,
- zmene snímacieho posuvu,
- nepravidelnostiach, napr. v dôsledku zohriatia stroja,
- zmene aktívnej osi nástroja.

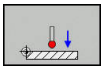
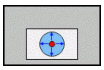
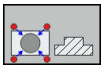
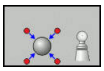
Keď po kalibrácii stlačíte softvérové tlačidlo **OK**, prevezmú sa hodnoty kalibrácie pre aktívny snímací systém. Aktualizované údaje nástroja sú potom ihneď účinné, opätovné vyvolanie nástroja nie je potrebné.

Pri kalibrovaní určuje systém TNC „účinnú“ dĺžku snímacieho hrotu a „účinný“ polomer snímacej guľôčky. Na kalibráciu 3D snímacieho systému upnite nastavovací krúžok alebo výčnelok so známou výškou a známym polomerom na stôl stroja.

Systém TNC je vybavený kalibračnými cyklami na kalibráciu dĺžky a kalibráciu polomeru:

- Stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMACIA FUNKCIA**
- Zobrazte kalibračné cykly: stlačte tlačidlo **TS KALIBR**
- Výber kalibračného cyklu

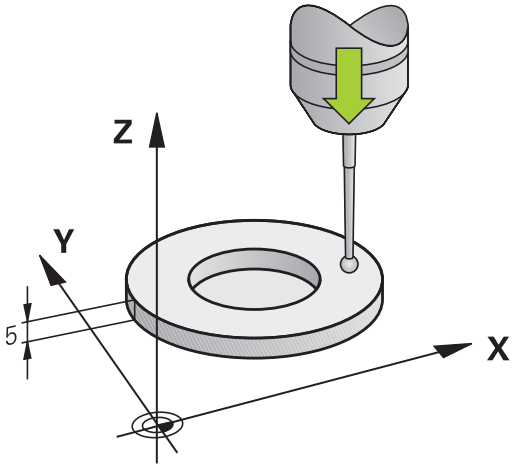
Kalibračné cykly TNC

SoftvérovéFunkcia tlačidlo		Strana
	Kalibrovať dĺžku	577
	Určiť kalibrovacím krúžkom polomer a presadenie stredu	578
	Určiť polomer a presadenie stredu výčnelkom, prípadne kalibrovacím tŕňom	578
	Určiť polomer a presadenie stredu kalibračnou guľôčkou	578

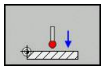
Kalibrovanie účinnej dĺžky

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Účinná dĺžka snímacieho systému sa vždy vzťahuje na vzťažný bod nástroja. Spravidla určí výrobca stroja vzťažný bod nástroja na hlavu vretena.



- Nastavte vzťažný bod v osi vretena tak, aby pre stôl stroja platilo: Z = 0.



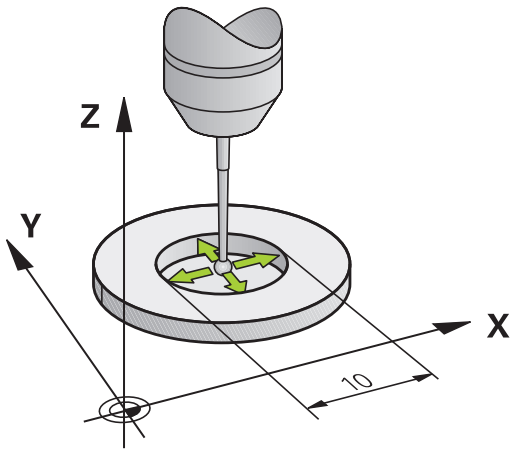
- Zvoľte funkciu kalibrácie pre dĺžku snímacieho systému: stlačte softvérové tlačidlo **KAL. L** . Systém TNC zobrazí aktuálne kalibračné údaje
- Referencia pre dĺžku: vložte výšku kalibračného prstenca do okna menu
- Snímací systém veďte tesne nad povrchom nastavovacieho krúžku
- V prípade potreby zmeňte smer posuvu softvérovým tlačidlom alebo tlačidlami so šípkami
- Snímajte povrch: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- Skontrolujte výsledky
- Na prevzatie hodnôt stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- Na ukončenie funkcie kalibrácie stlačte softvérové tlačidlo **STORNO**. TNC protokoluje priebeh kalibrácie do súboru TCHPRMAN.html

Kalibrácia účinného polomeru a vyrovnanie presadenia stredu snímacieho systému

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Presadenie stredu môžete určiť iba snímacím systémom vhodným na tento účel.

Ak vykonávate vonkajšiu kalibráciu, musíte predpolohovať snímací systém do stredu nad kalibrovacou guľôčkou alebo kalibrovacím tŕňom. Dbajte na to, aby sa nábeh do snímacích polôh dal vykonať bez kolízie.



Počas kalibrácie polomeru snímacej guľôčky vykoná TNC automatický postup snímania. V prvom priebehu určí TNC stred kalibračného krúžku alebo čapu (hrubé meranie) a premiestni snímací systém do stredu. Následne sa v samotnom postupe kalibrácie (jemné meranie) stanoví polomer snímacej guľôčky. Ak snímací systém umožňuje meranie s otočením o 180°, v ďalšom priebehu sa určí presadenie stredu.

Vlastnosť, či alebo ako sa môže váš snímací systém orientovať, je pri snímacích systémoch spoločnosti HEIDENHAIN zadefinovaná vopred. Iné snímacie systémy sú konfigurované výrobcom stroja.

Os snímacieho systému sa zvyčajne nekryje presne s osou vretena. Funkcia kalibrácie môže presadenie medzi osou snímacieho systému a osou vretena zaznamenať meraním (otočenie o 180°) a vykonať výpočty s cieľom vyrovnať ho.

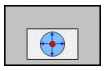
Priebeh postupu kaliboravania sa líši v závislosti od možností orientácie vášho snímacieho systému:

- Nie je možná žiadna orientácia alebo je možná iba v jednom smere: TNC vykoná hrubé a jemné meranie a určí účinný polomer snímacej guľôčky (stĺpec R v tool.t)
- Možná orientácia v dvoch smeroch (napr. káblové snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): TNC vykoná hrubé a jemné meranie, otočí snímací systém o 180° a vykoná štyri ďalšie postupy snímania. Meraním s otočením o 180° sa okrem polomeru určí presadenie stredu (CAL_OF v tchprobe.tp)
- Možná ľubovoľná orientácia (napr. infračervené snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): TNC vykoná hrubé a jemné meranie, otočí snímací systém o 180° a vykoná štyri ďalšie postupy snímania. Meraním s otočením o 180° sa okrem polomeru určí presadenie stredu (CAL_OF v tchprobe.tp)

Kalibrácia pomocou kalibrovacieho krúžku

Pri ručnej kalibrácii s kalibrovacím krúžkom postupujte nasledovne:

- Snímaciu guľôčku polohujte v prevádzkovom režime **Ručný režim** do otvoru nastavovacieho krúžku

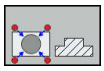


- Zvoľte funkciu kalibrácie: stlačte softvérové tlačidlo **KAL.** Stlačte **R**. Systém TNC zobrazí aktuálne kalibračné údaje
- Vložte priemer nastavovacieho krúžku
- Zadajte spúšťací uhol
- Zadajte počet snímacích bodov
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**. Snímací systém 3D nasníma v automatickom postupe snímania všetky požadované body a vypočíta účinný polomer snímacej guľôčky. Ak je možné meranie s otočením o 180°, TNC vypočíta presadenie stredu.
- Skontrolujte výsledky
- Na prevzatie hodnôt stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- Na ukončenie funkcie kalibrácie stlačte softvérové tlačidlo **KON.**. TNC protokoluje priebeh kalibrácie do súboru TCHPRMAN.html

Na stanovenie presadenia stredu snímacej guľôčky musí byť TNC pripravené výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Kalibrácia pomocou čapu alebo kalibračného tŕňa

Pri ručnej kalibrácii s čapom alebo kalibračným tŕňom postupujte takto:



- Polohujte snímaciu guľôčku v prevádzkovom režime **Ručný režim** do stredu nad kalibrovací tŕň
- Zvoľte funkciu kalibrácie: stlačte softvérové tlačidlo **KAL. R**
- Vložte vonkajší priemer čapu
- Vložte bezpečnostnú vzdialenosť
- Zadajte spúšťací uhol
- Zadajte počet snímacích bodov
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**. Snímací systém 3D nasníma v automatickom postupe snímania všetky požadované body a vypočíta účinný polomer snímacej guľôčky. Ak je možné meranie s otočením o 180°, TNC vypočíta presadenie stredu.
- Skontrolujte výsledky
- Na prevzatie hodnôt stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- Na ukončenie funkcie kalibrácie stlačte softvérové tlačidlo **KON.**. TNC protokoluje priebeh kalibrácie do súboru TCHPRMAN.html

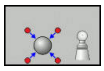
Na stanovenie presadenia stredu snímacej guľôčky musí byť TNC pripravené výrobcom stroja.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Kalibrácia pomocou kalibračnej guľôčky

Pri ručnej kalibrácii s kalibračnou guľôčkou postupujte nasledovne:

- Snímaciu guľôčku polohujte v prevádzkovom režime **Ručný režim** do stredu nad kalibračnú guľôčku



- Zvoľte funkciu kalibrácie: stlačte softvérové tlačidlo **KAL. R**
- Zadajte vonkajší priemer guľôčky
- Vložte bezpečnostnú vzdialenosť
- Zadajte spúšťací uhol
- Zadajte počet snímacích bodov
- V prípade potreby vyberte meranie dĺžky
- V prípade potreby zadajte vzťah pre dĺžku
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**. Snímací systém 3D nasníma v automatickom postupe snímania všetky požadované body a vypočíta účinný polomer snímacej guľôčky. Ak je možné meranie s otočením o 180°, TNC vypočíta presadenie stredu.
- Skontrolujte výsledky
- Na prevzatie hodnôt stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- Na ukončenie funkcie kalibrácie stlačte softvérové tlačidlo **KON.**. TNC protokoluje priebeh kalibrácie do súboru TCHPRMAN.html

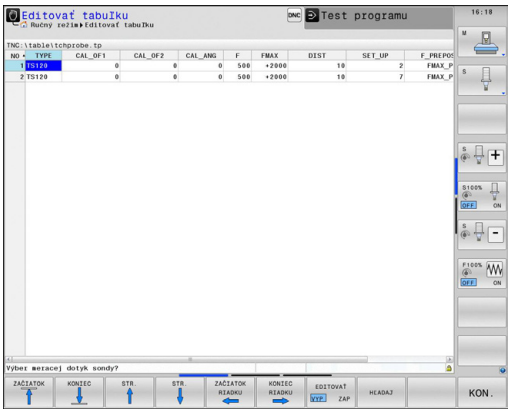
Na stanovenie presadenia stredu snímacej guľôčky musí byť TNC pripravené výrobcom stroja.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Zobrazenie kalibračných hodnôt

TNC uloží účinnú dĺžku a účinný polomer snímacieho systému do tabuľky nástrojov. Presadenie stredu snímacieho systému uloží TNC do stĺpcov **CAL_OF1** (hlavná os) a **CAL_OF2** (vedľajšia os) tabuľky snímacieho systému. Na zobrazenie uložených hodnôt stlačte softvérové tlačidlo **TABUĽKA SNÍMACIEHO SYSTÉMU**.

Pri kalibrácii vytvorí TNC automaticky súbor s protokolom TCHPRMAN.html, v rámci ktorého sú uložené kalibračné hodnoty.



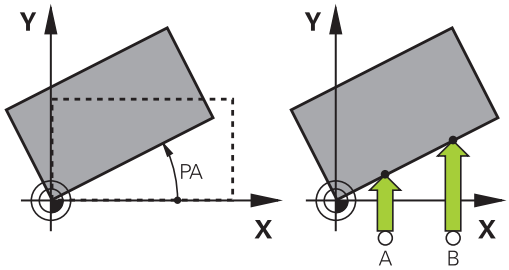
Keď používate snímací systém, dbajte na to, aby ste mali aktívne správne číslo nástroja. Nezávisí to od toho, či chcete vykonať cyklus snímacieho systému v automatickom alebo **Ručný režim**.

Ďalšie informácie o tabuľke snímacieho systému nájdete v používateľskej príručke programovania cyklov.

15.9 Kompenzácia šikmej polohy obrobku 3D snímacím systémom

Úvod

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



Šikmé upnutie obrobku kompenzuje systém TNC výpočtovo pomocou „Základného natočenia“.

K tomu TNC zadá uhol natočenia na uhol, ktorý má zvierať plocha obrobku so vzťažnou osou uhla roviny opracovania.

TNC interpretuje nameraný uhol ako rotácu okolo smeru nástroja v rámci súradnicového systému obrobku a hodnoty uloží do stĺpcov SPA, SPB a SPC tabuľky predvolieb.

Na stanovenie základného natočenia nasnímajte dva body na bočnej ploche vášho obrobku. Poradie, v ktorom nasnímate body, ovplyvňuje vypočítaný uhol. Stanovený uhol je orientovaný od prvého po druhý snímací bod. Základné natočenie môžete určiť tiež prostredníctvom otvorov a výčnelkov.

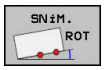
Smer snímania na meranie šikmej polohy obrobku zvoľte vždy kolmo k vzťažnej osi uhla.

Aby sa základné natočenie v priebehu programu vypočítalo správne, musíte v prvom bloku posuvu naprogramovať obe súradnice roviny obrábania.

Základné natočenie môžete použiť aj v kombinácii s funkciou PLANE, v takom prípade musíte aktivovať najprv základné natočenie a potom funkciu PLANE.

Základné natočenie môžete aktivovať tiež bez toho, aby ste snímali obrobok. Do menu základného natočenia vložte pritom hodnotu a stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ ZÁKLADNÉ NATOČENIE**.

Určenie základného natočenia



- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE ROTÁCIE**
- Polohujte dotykovú sondu do blízkosti prvého bodu dotyku
- Vyberte smer snímania alebo postup snímania pomocou softvérového tlačidla
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- Snímací systém polohujte do blízkosti druhého snímacieho bodu
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**. TNC určí základné natočenie a zobrazí uhol za dialógom **Uhol natočenia**
- Aktivujte základné natočenie: stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. OTÁČANIE VLOŽIŤ**
- Ukončite snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**.

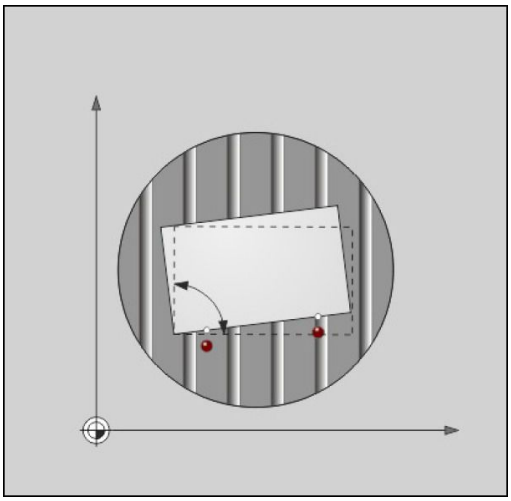
TNC protokoluje priebeh snímania do súboru TCHPRMAN.html.

Uloženie základného natočenia do tabuľky Preset

- Po nasnímaní vložte číslo Preset do zadávacieho poľa **Číslo v tabuľke:**, do ktorej má TNC uložiť aktívne základné natočenie
- Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKLAD. NATOČ. V TABUĽKE PRESET** na uloženie základného natočenia do tabuľky Preset

Otáčaním stola vyrovnajte šikmú polohu obrobku

- Aby ste stanovenú šikmú polohu vyrovnali polohovaním otočného stola, stlačte po snímaní softvérové tlačidlo **VYROVNAŤ OTOČNÝ STÔL**



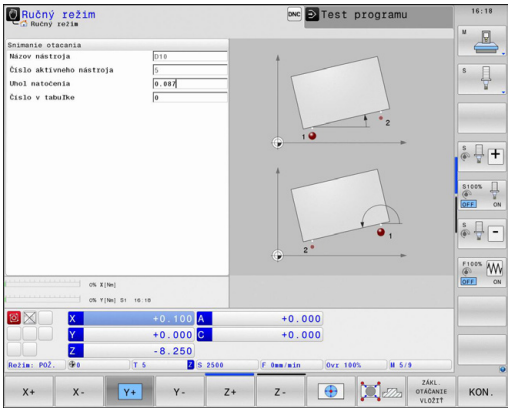
> **!** Pred otáčaním stola predpolohujte všetky osi tak, aby nemohla vzniknúť žiadna kolízia. Pred otáčaním stola vygeneruje TNC dodatočné výstražné hlásenie.

- Ak by ste chceli nastaviť vzťažný bod v osi otočného stola, stlačte softvérové tlačidlo **NASTAVIŤ NATOČENIE STOLA**.
- Šikmú polohu otočného stola môžete tiež uložiť v ľubovoľnom riadku tabuľky Preset. Vložte pritom číslo riadku a stlačte softvérové tlačidlo **NATOČ. STOLA V TABUĽKE PRESET**. TNC uloží uhol v stĺpci ofsetu otočného stola, napríklad v stĺpci C_OFFS pri osi C. Podľa potreby musíte pohľad v tabuľke Preset zmeniť softvérovým tlačidlom **BASIS-TRANSFORM./ OFFSET**, aby sa zobrazil tento stĺpec.

Zobrazenie základného natočenia

Ak zvolíte funkciu **SNÍM. ROT.**, systém TNC zobrazí aktívny uhol základného natočenia v dialógu **Uhol natočenia**. Okrem toho sa uhol natočenia zobrazí aj v rozdelení obrazovky **STAV + PROGRAMU** v rámci bežca **STAV ZOBR. POL**.

Keď TNC prechádza osi stroja podľa základného natočenia, v zobrazení stavu sa zobrazí symbol pre základné natočenie.



Zrušenie základného natočenia

- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE ROT**
- Softvérovým tlačidlom **ZÁKL. OTÁČANIE VLOŽIŤ** prevezmite uhol natočenia „0“
- Ukončite snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KON.**

Meranie 3D základného natočenia

Snímaním troch polôh je možné zaznamenať šikmú polohu ľubovoľne naklonenej plochy. Pomocou funkcie **Snímanie roviny** zaznamenáte túto šikmú polohu a uložíte ju ako 3D základné natočenie do tabuľky predvolieb.

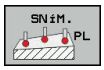
Pri výbere dbajte na snímacie body

Poradie a poloha snímacích bodov určuje, ako TNC vypočíta smerovanie roviny.

Prostredníctvom prvých dvoch bodov určíte orientáciu hlavnej osi. Definujte druhý bod v pozitívnom smere požadovanej hlavnej osi. Poloha tretieho bodu určuje smer vedľajšej osi a osi nástroja. Definujte tretí bod v pozitívnom smere osi Y požadovaného súradnicového systému.

- 1. Bod: nachádza sa na hlavnej osi
- 2. Punkt: nachádza sa na hlavnej osi, v pozitívnom smere od prvého bodu
- 3. Punkt: nachádza sa na vedľajšej osi, v pozitívnom smere požadovaného súradnicového systému obrobku

Voliteľným zadaním vzťažného uhla máte možnosť definovať požadovanú orientáciu snímanej roviny.

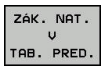


- Výber funkcie snímania: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE PL**: TNC zobrazí aktuálne 3D základné natočenie
- Polohujte dotykovú sondu do blízkosti prvého bodu dotyku
- Výber smeru snímania alebo postupu snímania prostredníctvom softvérového tlačidla
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- Snímací systém polohujte do blízkosti druhého snímacieho bodu
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- Snímací systém polohujte do blízkosti tretieho snímacieho bodu
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**. TNC zmeria základné natočenie 3D a zobrazí hodnoty pre SPA, SPB a SPC vo vzťahu k aktívnemu súradnicovému systému obrobku
- V prípade potreby zadajte vzťažný uhol

Aktivácia základného natočenia 3D:

- Stlačte softvérové tlačidlo**ZÁKL. OTÁČANIE VLOŽIŤ**

Uloženie základného natočenia 3D do tabuľky predvolieb:



- Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁK. NAT. V TAB. PRED.**

- Ukončite snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KON.**

TNC uloží 3D základné natočenie do stĺpcov SPA, SPB alebo SPC v tabuľke predvolieb.

Vyrovnanie 3D základného natočenia

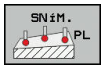
Ak stroj disponuje dvoma otočnými osami a snímané 3D základné natočenie je aktívne, otočné osi môžete vo vzťahu k 3D základnému natočeniu vyrovnať pomocou softvérového tlačidla **VYROVNAŤ OTOČNÉ OSI**. Pritom sa natočenie roviny obrábania aktivuje pre všetky prevádzkové režimy stroja.

Po vyrovnaní roviny môžete hlavnú os vyrovnať pomocou funkcie **Snímanie Rot**.

Zobrazenie 3D základného natočenia

Ak je v aktívnom vzťažnom bode uložené základné natočenie 3D, systém TNC zobrazí v zobrazení stavu symbol pre základné natočenie 3D. TNC presúva osi stroja v súlade s 3D základným natočením.

Reset 3D základného natočenia

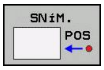
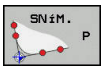
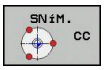
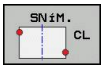


- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE PL**
- Pri všetkých uhloch zadajte hodnotu 0
- Stlačte softvérové tlačidlo**ZÁKL. OTÁČANIE VLOŽIŤ**
- Ukončite snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KON.**

15.10 Nastavenie vzťažného bodu so snímacím systémom 3D

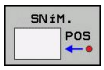
Prehľad

Funkcie nastavenia vzťažného bodu zvolíte na vyrovnanom obrobku nasledujúcimi softvérovými tlačidlami:

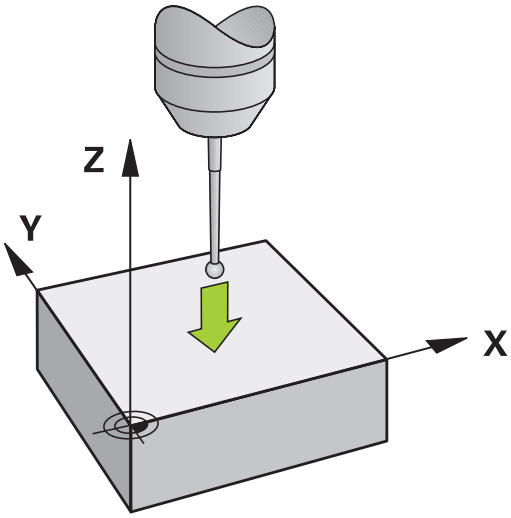
Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	Nastavenie vzťažného bodu v ľubovoľnej osi s	588
	Vloženie rohu ako vzťažného bodu	589
	Vloženie stredu kruhu ako vzťažného bodu	590
	Stredová os ako vzťažný bod Uloženie stredovej osi ako vzťažného bodu	593

! Majte na pamäti, že systém TNC vzťahuje pri aktívnom posunutí nulového bodu nasnímanú hodnotu vždy na aktívny vzťažný bod alebo na posledný vzťažný bod nastavený v prevádzkovom režime **RUČNÝ REŽIM**. V zobrazení polohy sa posunutie nulového bodu prepočíta.

Nastavenie vzťažného bodu na ľubovoľnej osi

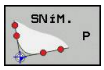


- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMAŤ POLOHU**
- Snímací systém polohujte v blízkosti snímacieho bodu
- Softvérovým tlačidlom vyberte os a smer snímania, napr. snímanie v smere Z-
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- **Vzťažný bod**: zadajte požadované súradnice a prevezmite ich stlačením softvérového tlačidla **VLOŽIŤ REF. BOD**
  Ďalšie informácie: Zapísanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov, Strana 574
- Ukončite snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KON.**

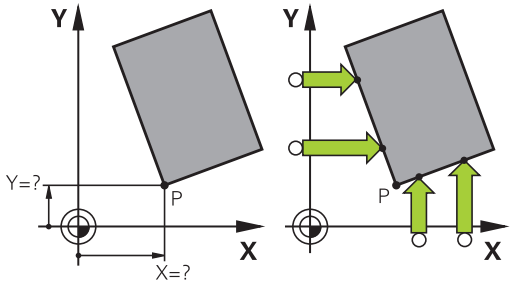


⚠ Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Roh ako vzťažný bod



- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE P**
- Snímací systém polohujte do blízkosti prvého snímacieho bodu na prvej hrane obrobku
- Vyberte smer snímania: vyberte softvérovým tlačidlom
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- Polohujte snímací systém v blízkosti druhého snímacieho bodu na rovnakej hrane
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- Snímací systém polohujte do blízkosti prvého snímacieho bodu na druhej hrane obrobku
- Vyberte smer snímania: vyberte softvérovým tlačidlom
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- Polohujte snímací systém v blízkosti druhého snímacieho bodu na rovnakej hrane
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- **Vzťažný bod**: v okne s ponukou zadajte obe súradnice vzťažného bodu a prevezmite ich stlačením softvérového tlačidla **VLOŽIŤ REF. BOD**
  Ďalšie informácie: Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb, Strana 575
- Ukončite snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**



Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Priesečník dvoch priamok môžete určiť a nastaviť ako vzťažný bod aj s použitím otvorov alebo čapov. Každá priamka sa však smie snímať len dvomi rovnakými snímacími funkciami (napríklad dvomi otvormi).

Snímací cyklus „Roh ako vzťažný bod“ určuje uhol a priesečník dvoch priamok. Popri nastavení vzťažného bodu môžete prostredníctvom cyklu aktivovať základné natočenie. Na tento účel má systém TNC dve softvérové tlačidlá, pomocou ktorých môžete rozhodnúť, ktorú priamku chcete na tento účel použiť. Softvérovým tlačidlom **ROT 1** môžete ako základné natočenie aktivovať uhol prvej priamky, softvérovým tlačidlom **ROT 2** uhol druhej priamky.

Ak by ste chceli aktivovať v cykle základné natočenie, musíte to vždy vykonať pred nastavením vzťažného bodu. Po nastavení vzťažného bodu a vykonaní zápisu do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb sa softvérové tlačidlá **ROT 1** a **ROT 2** viac nezobrazia.

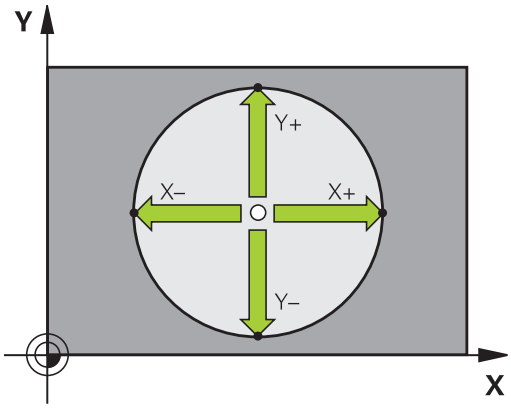
Stred kruhu ako vzťažný bod

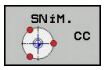
Stredy otvorov kruhových výrezov, plných valcov, výčnelkov, kruhových ostrovov atď. môžete zadať ako vzťažné body.

Vnútorný kruh:

Systém TNC nasníma vnútornú stenu kruhu vo všetkých štyroch smeroch súradnicových osí.

Pri prerušených kruhoch (kruhové oblúky) môžete smer snímania zvoliť ľubovoľne.

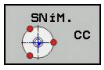




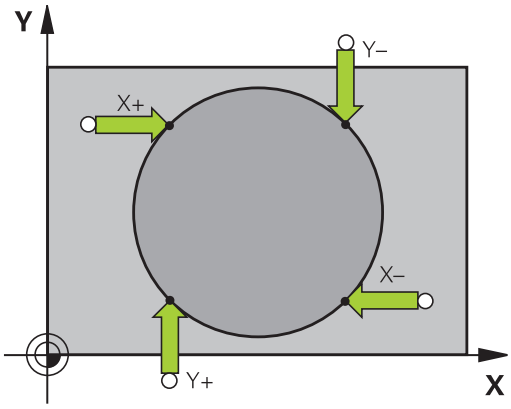
- Polohujte snímaciu guľu približne do stredu kruhu
- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍM. CC**
- Stlačte tlačidlo požadovaného smeru snímania
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**. Snímací systém nasníma vnútornú stenu kruhu vo zvolenom smere. Opakujte tento postup. Po treťom snímaní môžete nechať vypočítať stred (odporúčajú sa štyri snímacie body)
- Ukončite snímanie, prejdite do ponuky vyhodnotenia: stlačte softvérové tlačidlo **VYHODNOTIŤ**
- **Vzťažný bod**: v okne s ponukou zadajte obe súradnice stredu kruhu, prevezmite softvérovým tlačidlom **VLOŽIŤ REF. BOD** alebo zapíšte hodnoty do tabuľky
  Ďalšie informácie: Zapísanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov, Strana 574
  Ďalšie informácie: Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb, Strana 575
- Ukončite snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KON.**

TNC dokáže vypočítať vonkajšie alebo vnútorné kruhy už s tromi snímacími bodmi, napr. pri kruhových segmentoch. Presnejšie výsledky dosiahnete, ak kruhy nasnímate štyrmi snímacími bodmi. Pokiaľ je to možné, mali by ste snímací systém predpolohovať čo najviac do stredu.

Vonkajší kruh:



- Snímaciu guľôčku polohujte do blízkosti prvého snímacieho bodu mimo kruhu
- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍM. CC**
- Stlačte tlačidlo požadovaného smeru snímania
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**. Snímací systém nasníma vnútornú stenu kruhu vo zvolenom smere. Opakujte tento postup. Po treťom snímaní môžete nechať vypočítať stred (odporúčajú sa štyri snímacie body)
- Ukončite snímanie, prejdite do ponuky vyhodnotenia: stlačte softvérové tlačidlo **VYHODNOTIŤ**
- **Vzťažný bod**: zadajte súradnice vzťažného bodu a prevezmite ich stlačením softvérového tlačidla **VLOŽIŤ REF. BOD** alebo zapíšte hodnoty do tabuľky
  Ďalšie informácie: Zapísanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov, Strana 574
  Ďalšie informácie: Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb, Strana 575)
- Ukončite snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KON.**



Po nasnímaní zobrazí TNC aktuálne súradnice stredového bodu kruhu a polomer kruhu.

Nastavenie vzťažného bodu pomocou viacerých otvorov/ kruhových výčnelkov

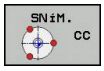
Ručná snímacia funkcia **Vzorový kruh** je súčasťou funkcie snímania **Kruhu**. Jednotlivé kruhy možno nasnímať použitím snímania rovnobežného s osou

Na druhej lište softvérových tlačidiel sa nachádza softvérové tlačidlo **SNÍM. CC (vzorový kruh)**, pomocou ktorého môžete nastaviť vzťažný bod usporiadaním viacerých otvorov alebo kruhových čapov. Ako vzťažný bod môžete nastaviť priesečník troch alebo viacerých prvkov, ktoré sa majú snímať.

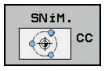
Nastavenie vzťažného bodu v priesečníku viacerých otvorov alebo kruhových čapov:

- Snímací systém uveďte do polohy

Vyberte snímaciu funkciu **Vzorový kruh**

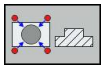


- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍM. CC**

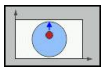


- Stlačte softvérové tlačidlo **SNÍM. CC (vzorový kruh)**

Snímanie kruhových čapov



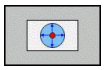
- Kruhový čap sa má nasnímať automaticky: stlačte softvérové tlačidlo **ČAP**



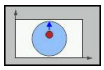
- Zadajte začiatočný uhol alebo ho vyberte stlačením softvérového tlačidla

- Spustite snímaciu funkciu: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

Snímanie vyvŕtaného otvoru



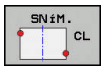
- Otvor sa má nasnímať automaticky: stlačte softvérové tlačidlo **OTVOR**



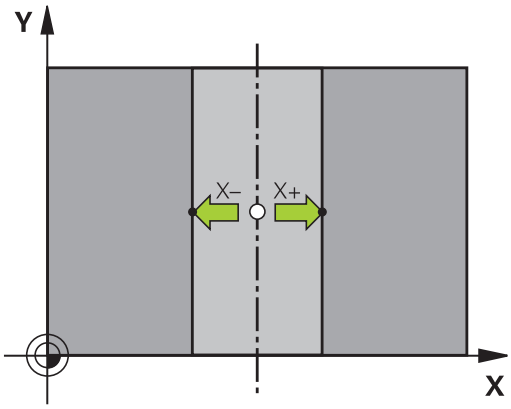
- Zadajte začiatočný uhol alebo ho vyberte stlačením softvérového tlačidla

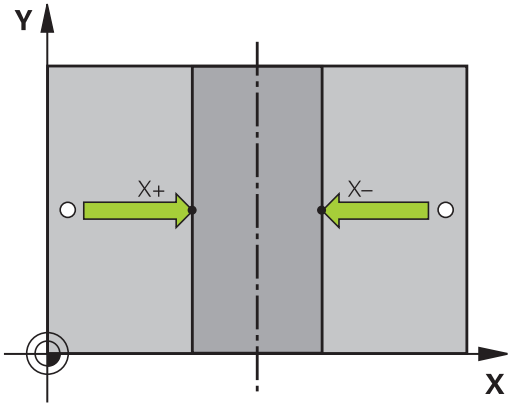
- Spustite snímaciu funkciu: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- Opakujte postup pre ostatné prvky
- Ukončite snímanie, prejdite do ponuky vyhodnotenia: stlačte softvérové tlačidlo **VYHODNOTIŤ**
- **Vzťažný bod**: v okne s ponukou zadajte obe súradnice stredu kruhu, prevezmite softvérovým tlačidlom **VLOŽIŤ REF. BOD** alebo zapíšte hodnoty do tabuľky
  Ďalšie informácie: Zapísanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov, Strana 574
  Ďalšie informácie: Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb, Strana 575
- Ukončite snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KON.**

Stredová os ako vzťažný bod



- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE CL**
- Polohujte dotykovú sondu do blízkosti prvého bodu dotyku
- Smer snímania vyberte softvérovým tlačidlom
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- Snímací systém polohujte do blízkosti druhého snímacieho bodu
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- **Vzťažný bod**: v okne s ponukou zadajte súradnice vzťažného bodu a prevezmite ich stlačením softvérového tlačidla **VLOŽIŤ REF. BOD** alebo zapíšte hodnotu do tabuľky
  Ďalšie informácie: Zapísanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov, Strana 574
  Ďalšie informácie: Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb, Strana 575
- Ukončite snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KON.**





Po určení druhého snímacieho bodu môžete v menu vyhodnotenia zmeniť smer stredovej osi. Softvérovými tlačidlami môžete určiť, či sa na hlavnú alebo vedľajšiu os, resp. na os nástroja vloží vzťažný, resp. nulový bod. Táto funkcia môže byť potrebná, ak chcete uložiť určenú polohu na hlavnej a vedľajšej osi.

Premerať obrobky 3D snímacím systémom

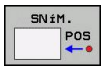
Na jednoduché merania na obrobku môžete použiť aj snímací systém v prevádzkových režimoch **Ručný režim** a **Elektrické ručné koliesko**. Na vykonávanie komplexných úloh merania sú k dispozícii početné programovateľné snímacie cykly.

Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov

Pomocou 3D snímacieho systému určíte:

- súradnice polohy a z toho
- rozmery a uhol na obrobku.

Určenie súradníc polohy na narovnanom obrobku



- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE POL.**
- Snímací systém polohujte do blízkosti snímacieho bodu
- Vyberte smer snímania a súčasne os, na ktorú sa vzťahujú súradnice: stlačte príslušné softvérové tlačidlo
- Spustite snímanie: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

TNC zobrazí súradnice snímacieho bodu ako vzťažný bod.

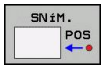
Určenie súradníc rohového bodu v rovine obrábania

Určte súradnice rohového bodu.

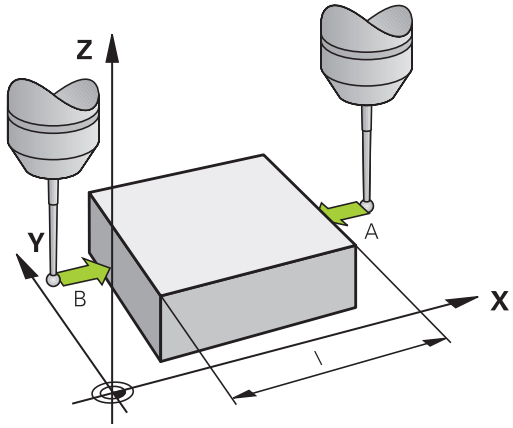
Ďalšie informácie: Roh ako vzťažný bod , Strana 589

TNC zobrazí súradnice snímaného rohu ako vzťažný bod.

Určenie rozmerov obrobku



- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE POL.**
- Snímací systém polohujte v blízkosti prvého snímacieho bodu A
- Smer snímania vyberte softvérovým tlačidlom
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- Zaznamenajte zobrazenú hodnotu ako vzťažný bod (len ak predtým zadaný vzťažný bod zostane účinný)
- Vzťažný bod: vložte „0“
- Prerušte dialóg: stlačte kláves **END**
- Znovu vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE POL.**
- Snímací systém polohujte v blízkosti druhého snímacieho bodu B
- Softvérovým tlačidlom vyberte smer snímania: rovnaká os, ale opačný smer ako pri prvom snímaní.
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**



V zobrazení **Nameraná hodnota** je uvedená vzdialenosť medzi oboma bodmi na súradnicovej osi.

Zobrazenie polohy nastavte znovu na hodnoty pred meraním dĺžok

- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE POL.**
- Znovu nasnímajte prvý snímací bod
- Vzťažný bod nastavte na zaznamenanú hodnotu
- Prerušte dialóg: stlačte kláves **END**

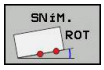
Meranie uhla

Pomocou 3D snímacieho systému môžete určiť uhol v rovine obrábania. Zmeria sa

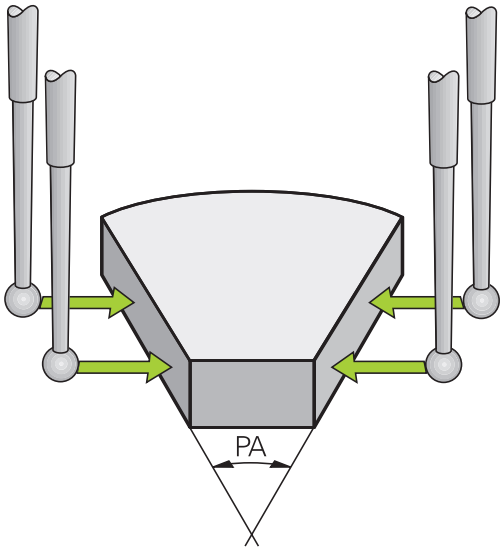
- uhol medzi vzťažnou osou uhla a hranou obrobku alebo
- uhol medzi dvomi hranami.

Nameraný uhol sa zobrazí ako hodnota max. 90°.

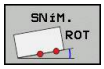
Určte uhol medzi vzťažnou osou uhla a hranou obrobku



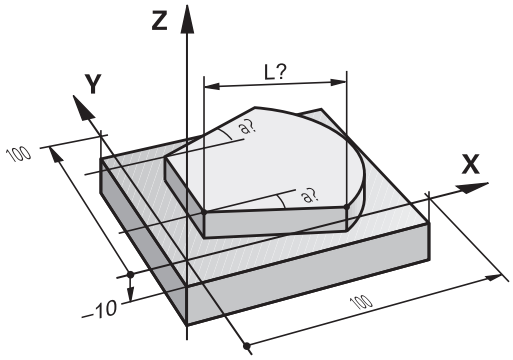
- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE ROT**
- Uhol natočenia: poznačte si zobrazený uhol natočenia, ak by ste neskôr chceli obnoviť predtým vykonané základné natočenie
- Základné natočenie vykonajte pomocou strany, ktorá sa má porovnať
  Ďalšie informácie: Kompenzácia šikmej polohy obrobku 3D snímacím systémom , Strana 583
- Softvérovým tlačidlom **SNÍMANIE ROT** nechajte zobraziť uhol medzi vzťažnou osou uhla a hranou obrobku ako uhol natočenia
- Zrušte základné natočenie alebo obnovte pôvodné základné natočenie
- Uhol natočenia nastavte na zaznamenanú hodnotu



Určte uhol medzi dvomi hranami obrobku



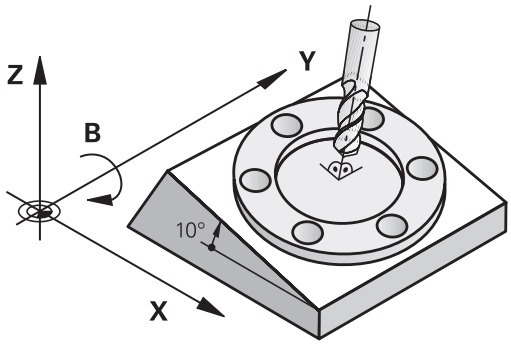
- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE ROT**
- Uhol natočenia: poznačte si zobrazený uhol natočenia, ak by ste neskôr chceli obnoviť predtým vykonané základné natočenie
- Základné natočenie vykonajte pomocou strany, ktorá sa má porovnať
  Ďalšie informácie: Kompenzácia šikmej polohy obrobku 3D snímacím systémom , Strana 583
- Druhú stranu snímajte taktiež ako pri základnom natočení, uhol natočenia však nenastavujte na hodnotu 0
- Softvérovým tlačidlom **SNÍMANIE ROT** zobrazte uhol PA medzi hranami obrobku ako uhol natočenia
- Zrušenie základného natočenia alebo obnovenie pôvodného základného natočenia: nastavte uhol natočenia na poznačenú hodnotu



15.11 Natočenie roviny obrábania (možnosť #8))

Použitie, spôsob činnosti

Funkcie na natočenie roviny obrábania prispôsobí pre systém TNC a stroj výrobca stroja. Pri určitých otočných hlavách (otočné stoly) výrobca stroja stanoví, či bude TNC interpretovať v cykle naprogramované uhly ako súradnice osí otáčania, alebo ako komponenty uhlov šikmej roviny. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



TNC podporuje natáčanie roviny obrábania na obrábacích strojoch s otočnými hlavami, ako aj otočnými stolmi. Typickým použitím sú napr. šikmé vŕtania alebo šikmo v priestore ležiace obrysy. Rovina obrábania sa pritom natočí vždy okolo aktívneho nulového bodu. Zvyčajne je obrábanie programované v jednej hlavnej rovine (napr. rovina X/Y), avšak vykonáva sa v rovine natočenej vzhľadom na hlavnú rovinu.

Na natočenie roviny obrábania sú k dispozícii tri funkcie:

- Ručné natáčanie softvérovým tlačidlom **3D ROT** v prevádzkových režimoch **Ručný režim** a **Elektrické ručné koliesko**
  Ďalšie informácie: Aktivovanie ručného natočenia, Strana 600
- Riadené natočenie, cyklus **19, ROVINA OBRÁBANIA** v obrábacom programe
  Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov
- Riadené natočenie, funkcia **PLANE** v obrábacom programe
  Ďalšie informácie: Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8), Strana 459

Funkcie systému TNC na natočenie roviny obrábania sú transformáciami súradníc. Pritom je rovina obrábania vždy kolmá na smer osi nástroja.

15.11 Natočenie roviny obrábania (možnosť #8))

Systém TNC v zásade rozlišuje pri natočení roviny obrábania dva typy strojov:

- **Stroj s otočným stolom**
  - Nástroj musíte do želanej polohy obrábania uviesť príslušným polohovaním otočného stola, napr. pomocou bloku L L.
  - Poloha transformovanej osi nástroja sa vo vzťahu k pevnému systému súradníc stroja **nezmení**. Ak natočíte váš stôl – teda obrobok – napr. o 90°, súradnicový systém sa **neotočí**. Ak v prevádzkovom režime **Ručný režim** stlačíte tlačidlo smeru osi Z+, nástroj sa posúva v smere Z+
  - TNC na výpočet transformovaného systému súradníc zohľadní len mechanicky podmienené posunutia príslušného otočného stola – tzv. „translatorické“ podiely
- **Stroj s otočnou hlavou**
  - Nástroj musíte do želanej obrábacej polohy uviesť príslušným polohovaním otočnej hlavy, napr. pomocou bloku L
  - Poloha natočenej (transformovanej) osi nástroja sa mení vzhľadom na pevný súradnicový systém stroja: natočte otočnú hlavu vášho stroja – teda nástroj – napr. v osi B o +90°, súradnicový systém sa otočí spolu s ním. Ak v prevádzkovom režime **Ručný režim** stlačíte tlačidlo smeru osi Z+, nástroj sa posúva v smere X+ pevného súradnicového systému stroja
  - TNC na výpočet transformovaného súradnicového systému zohľadní mechanicky podmienené posunutia otočnej hlavy („translatorické“ podiely) a posunutia vzniknuté natočením nástroja (korekcia dĺžky nástroja 3D)

⇨ TNC podporuje natočenie roviny obrábania iba osou vretena Z.

Nabehnutie do referenčných bodov pri natočených osiach

Ak bola pri vypínaní ovládania aktívna natočená rovina obrábania, systém TNC túto funkciu automaticky aktivuje. TNC potom po stlačení tlačidla na vyrovnanie presunie osi v natočenom súradnicovom systéme. Polohujte nástroj tak, aby pri neskoršom prebehnutí referenčných bodov nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii. Na prebehnutie referenčných bodov musíte deaktivovať funkciu „Natočiť rovinu obrábania“.

Ďalšie informácie: Aktivovanie ručného natočenia, Strana 600

!

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Majte na pamäti, že funkcia „Natočiť rovinu obrábania“ ja aktívna v prevádzkovom režime **RUČNÝ REŽIM** a uhlové hodnoty zapísané v ponuke sa zhodujú so skutočnými uhlami osi natočenia.

Pred prebehnutím referenčných bodov deaktivujte funkciu „Natočiť rovinu obrábania“. Dbajte na to, aby nedošlo ku kolízii. V príp. potreby najskôr odsuňte nástroj.

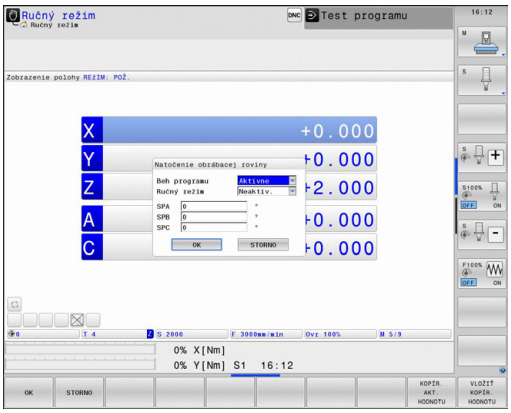
Indikácia polohy v natočenom systéme

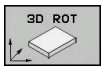
Polohy, zobrazené v poli stavu (**POŽADOVANÉ** a **AKTUÁLNE**) sa vzťahujú na naklonenú súradnicovú sústavu.

Obmedzenia pri natočení roviny obrábania

- Funkcia **Prevziať skutočnú polohu** nie je povolená, ak je aktívna funkcia Natočenie roviny obrábania.
- PLC polohovania (stanovené výrobcom stroja) nie sú dovolené

Aktivovanie ručného natočenia





- Vyberte ručné natočenie: Stlačte softvérové tlačidlo **3D ROT**

- Pomocou tlačidla so šípkou umiestnite kurzor na bod ponuky **Ručný režim**

- Aktivujte ručné natočenie: stlačte softvérové tlačidlo **AKTÍVNY**

- Tlačidlom so šípkou premiestnite kurzor na požadovanú os otáčania
- Zadajte uhol natočenia

- Ukončite vstup: tlačidlo **END**

Ak je funkcia Natočiť rovinu obrábania aktívna a TNC posúva osi stroja podľa natočených osí, rozsvieti zobrazenie stavu symbol .

Ak funkciu Natočiť rovinu obrábania pre prevádzkový režim **Chod programu** prepnete na možnosť **Aktívne**, uhol natočenia zapísaný v ponuke platí od prvého bloku programu obrábania, ktorý sa má vykonať. Ak použijete v obrábacom programe cyklus **19 ROVINA OBRÁBANIA** alebo funkciu **PLANE**, sú účinné hodnoty uhlov definované v nich. V menu zapísané hodnoty uhlov sa prepíšu s vyvolanými hodnotami.

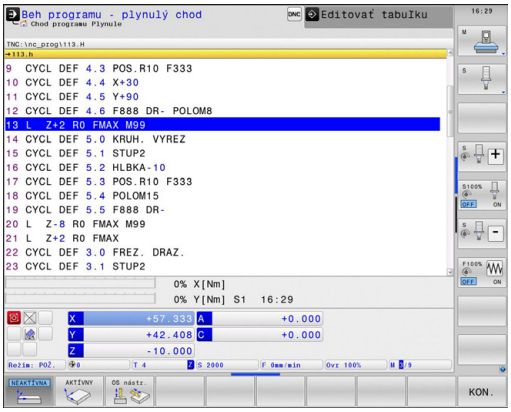
Deaktivovanie ručného natočenia

Na deaktivovanie nastavte v ponuke **Natočiť rovinu obrábania** želané prevádzkové režimy na možnosť **Neaktívne**.

Aj keď je dialóg **3D ROT** v prevádzkovom režime **Ručný režim** prepnutý na možnosť **Aktívne**, vynulovanie natočenia roviny obrábania (**PLANE RESET**) funguje v prípade vykonávania základnej transformácie správne.

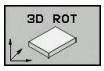
Nastavenie smeru osi nástroja ako aktívneho smeru obrábania

Túto funkciu musí povoliť výrobca stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



Pomocou tejto funkcie môžete v prevádzkových režimoch **Ručný režim** a **Elektrické ručné koliesko** posúvať nástroj pomocou smerových tlačidiel osí alebo ručného kolieska v smere, do ktoré je os nástroja momentálne nasmerovaná. Použite túto funkciu, ak

- chcete nástroj počas prerušenia programu v 5-osovom programe voľne presúvať v smere osi nástroja
- chcete vykonať obrábanie pomocou ručného kolieska alebo smerových tlačidiel osí v ručnej prevádzke s nastaveným nástrojom.



▶ Vyberte ručné natočenie: Stlačte softvérové tlačidlo **3D ROT**

▶ Pomocou tlačidla so šípkou umiestnite kurzor na bod ponuky**Ručný režim**

▶ Aktivácia aktívneho smeru osi nástroja ako aktívneho smeru obrábania: stlačte softvérové tlačidlo **OS NÁSTROJA**

▶ Ukončite vstup: tlačidlo **END**

Na deaktivovanie nastavte v ponuke Natočiť rovinu obrábania bod ponuky **Ručný režim** na možnosť „neaktívne“.

Ak je aktívna funkcia Posuv v smere osi nástroja, zobrazenie stavu zobrazí symbol .

Táto funkcia je k dispozícii, aj keď prerušíte priebeh programu a chcete posúvať osi ručne.

Nastavenie vzťažného bodu v natočenom systéme

Po polohovaní osí otáčania vložíte vzťažný bod ako v nepootočenom systéme. Reakcie TNC pri nastavení vzťažného bodu pritom závisia od nastavenia parametra stroja **chkTiltingAxes** (č. 204601):

- **chkTiltingAxes: On** TNC skontroluje pri aktívne natočenej rovine obrábania, či sa pri nastavovaní vzťažného bodu v osiach X, Y a Z aktuálne súradnice osí otáčania zhodujú s uhlami natočenia (ponuka 3D-ROT), ktoré ste definovali. Ak funkcia Natočiť rovinu obrábania nie je aktívna, TNC skontroluje, či osi otáčania ležia na 0° (skutočné polohy). Ak sa polohy nezhodujú, systém TNC zobrazí chybové hlásenie.
- **chkTiltingAxes: Off** TNC nekontroluje, či sú aktuálne súradnice osí otáčania (skutočné polohy) zhodné s uhlami natočenia, ktoré ste definovali.

! **Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**
Nastavte vzťažný bod zásadne vždy vo všetkých troch hlavných osiach.

15.12 Monitorovanie upnutia pomocou kamery VSC (možnosť č. 136)

Základy

Použitie

Monitorovaním upnutia pomocou kamery (možnosť č. 136 Visual Setup Control) je možné monitorovať aktuálne upnutie pred a počas obrábania a porovnať ho s bezpečným požadovaným stavom. Po nastavení budete mať k dispozícii jednoduché cykly na automatické monitorovanie.

Kamerovým systémom sa budú snímať referenčné obrázky aktuálneho pracovného priestoru. Cyklami 600 **GLOB. PRAC. PRIESTOR** alebo 601 **LOK. PRAC. PRIESTOR** vytvorí TNC obrázok pracovného priestoru a porovná ho s vopred zhotovenými referenčnými obrázkami. Tieto cykly môžu upozorniť na nezrovnalosti v pracovnom priestore. Operátor rozhoduje, či bude program NC v prípade chyby prerušený alebo bude naďalej spustený.

Použitie VSC ponúka nasledujúce výhody:

- Ovládanie dokáže rozpoznať prvky (napr.nástroje, upínacie prostriedky atď.), ktoré sa po spustení programu nachádzajú v pracovnom priestore
- Keď chcete upínať nástroj vždy v rovnakej polohe (napr. otvor vpravo hore), je možné skontrolovať upnutie ovládaním
- Na účely dokumentácie môžete zhotoviť obrázok aktuálneho pracovného priestoru (napr.upnutia, ktoré sa používa občas)

Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov

Predpoklady

Okrem softvérovej možnosti č. 136 je pre funkcie VSC potrebný aj kamerový systém od spoločnosti HEIDENHAIN.

Musíte vytvoriť dostatočný počet referenčných obrázkov, aby mohlo ovládanie bezpečne porovnať situáciu.

Pojmy

V súvislosti s VSC sa používajú nasledujúce pojmy:

Pojem	Vysvetlenie
Referenčný obrázok	Uložený obrázok, ktorý je označený ako referencia. Na referenčnom obrázku je zobrazená situácia v pracovnom priestore, ktorú nepovažujete za nebezpečnú. Vyrábajte preto len podľa referenčných obrázkov so zobrazenými bezpečnými situáciami.
Obrázok strednej hodnoty	Ovládanie vytvorí obrázok strednej hodnoty, pritom sa berú do úvahy všetky referenčné obrázky. Pri vyhodnotení ovládanie porovná nové obrázky s obrázkom strednej hodnoty.

Pojem	Vysvetlenie
Obrázok chyby	Keď nasnímate obrázok, na ktorom je zobrazená nepriaznivá situácia (ako napr. zlé upnutie nástroja), môžete vytvoriť tzv. obrázok chyby. Nemá zmysel označovať obrázok chyby zároveň aj ako referenčný obrázok.
Oblasť monitorovania	Označuje oblasť, ktorú zvýrazníte myšou. Ovládanie zohľadňuje pri vyhodnotení nových obrázkov len túto oblasť. Časti obrázkov mimo oblasti monitorovania nemajú žiadny vplyv na výsledok monitorovania. Je možné definovať aj viacero oblastí monitorovania. Oblasti monitorovania nie sú spojené s obrázkami.
Chyba	Oblasť na obrázku, ktorá obsahuje odchýlku od požadovaného stavu. Chyby sa vzťahujú vždy na obrázok, ku ktorému boli uložené (obrázok chyby) alebo na naposledy vyhodnotený obrázok.
Fáza monitorovania	Vo fáze monitorovania sa už nevytvárajú žiadne referenčné obrázky. Cyklus môžete použiť na automatické monitorovanie svojho pracovného priestoru. V tejto fáze ovládanie zobrazí hlásenie len vtedy, keď sa pri porovnávaní obrázkov zistí odchýlka.

Prehľad

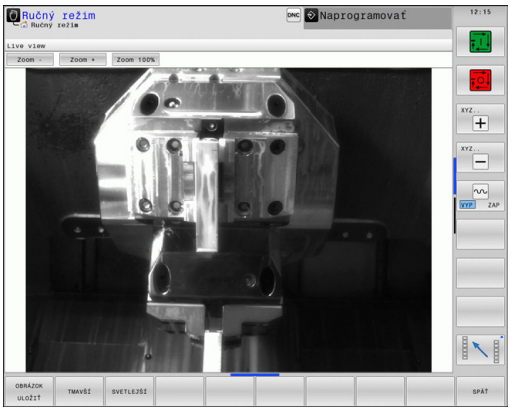
V prevádzkovom režime **Ručný režim** ponúka ovládanie nasledujúce možnosti:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
KAMERA	Otvorenie hlavnej ponuky VSC
LIVE OBRAZ	Zobrazenie aktuálneho obrazu z kamery
SPRÁVA ÚDAJOV MONITOROVAN	Otvorenie správy súborov VSC Ovládanie zobrazí údaje uložené prostredníctvom cyklov 600 a 601.
OTVORIŤ KRYT KAMERY	Otvorenie krytu kamery
ZATVORIŤ KRYT KAMERY	Zatvorenie krytu kamery

Vytvoriť obraz Live

V **Ručný režim** môžete zobraziť aktuálny pohľad kamery ako obraz Live a uložiť ho.

Ovládanie použije tu nasnímaný obrázok na automatické monitorovanie upnutia. Obrázky, ktoré vytvoríte v tejto ponuke, môžu slúžiť na dokumentáciu, príp.vysvetlenie. Pritom môžete nasnímať napríklad aktuálne upnutie. Ovládanie uloží vytvorený obrázok ako súbor .png v **TNC:\system\visontool\live_view**. Názov uložených obrázkov sa skladá z dátumu a času nasnímania.



Postup

Ak chcete uložiť obraz Live kamery, postupujte takto:

- Stlačte softvérové tlačidlo **KAMERA**

- Stlačte softvérové tlačidlo **LIVE OBRAZ**: TNC zobrazí aktuálny pohľad kamery

- Stlačte softvérové tlačidlo **OBRÁZOK ULOŽIŤ**: Vytvorenie obrazu Live aktuálneho pohľadu kamery

Možnosti v režime Obraz Live

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
SVETLEJŠÍ	Zvýšenie jasu kamery Tu vykonané nastavenia sú aktívne len v režime obraz Live a nemajú žiadny vplyv na snímanie v automatickom režime.
TMAVŠÍ	Zníženie jasu kamery Tu vykonané nastavenia sú aktívne len v režime obraz Live a nemajú žiadny vplyv na snímanie v automatickom režime.
SPÄŤ	Návrat na predchádzajúcu obrazovku

Spravovanie údajov z monitorovania

V **Ručný režim** spravujete obrázky cyklov 600 a 601.

Ak chcete spravovať údaje z monitorovania, postupujte takto:

- Stlačte softvérové tlačidlo **KAMERA**

- Stlačte softvérové tlačidlo **SPRÁVA ÚDAJOV Z MONITOROVANIA**: Ovládanie zobrazí zoznam monitorovaných NC programov

- Stlačte softvérové tlačidlo **OTVORIŤ**: Ovládanie zobrazí zoznam bodov monitorovania
- Spracovanie požadovaných údajov

Výber údajov

Myšou môžete vybrať tlačidlá označené číslom **1**. Tieto tlačidlá je možné použiť na jednoduchšie vyhľadávanie a prehľadnejšie zobrazovanie.

- **Všetky obrázky**: Zobraziť všetky obrázky tohto súboru monitorovania
- **Referenčné obrázky**: Zobraziť len referenčné obrázky
- **Obrázky s chybou**: Zobraziť všetky obrázky, na ktorých ste označili chybu

Možnosti spravovania údajov z monitorovania

Softvérové tlačidlo	Funkcia
REFERENČNÝ OBRÁZOK	Označenie zvoleného obrázka ako referenčného obrázka Upozornenie: Na referenčnom obrázku je zobrazená situácia v pracovnom priestore, ktorú nepovažujete za nebezpečnú. Pri vyhodnotení sa berú do úvahy všetky referenčné obrázky. Keď pripojíte alebo odstránite obrázok ako referenčný obrázok, bude to mať vplyv na výsledok vyhodnotenia obrázka.
OBRÁZOK VYMAZAŤ	Vymazanie aktuálne zvoleného obrázka
VŠETKY OBRÁZKY VYHODNOTIŤ	Vykonanie automatického vyhodnotenia obrázka Ovládanie vykoná vyhodnotenie obrázka v závislosti od referenčných obrázkov a oblastí monitorovania.
KONFIGU-ROVAŤ	Zmena oblasti monitorovania alebo označenie chyby **Ďalšie informácie:** Konfigurácia, Strana 608
SPÄŤ	Návrat na predchádzajúcu obrazovku Keď zmeníte konfiguráciu, ovládanie vykoná vyhodnotenie obrázka.

Konfigurácia

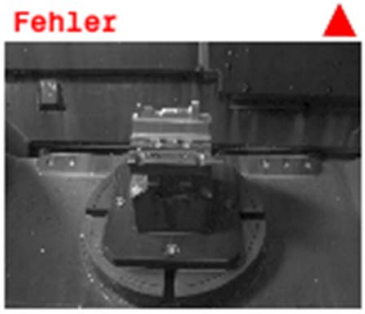
Máte možnosť kedykoľvek zmeniť svoje nastavenia oblasti monitorovania a chýb. Stlačením softvérového tlačidla **KONFIGUROVAŤ** sa prepne lišta so softvérovými tlačidlami a môžete zmeniť svoje nastavenia.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
KONFIGU-ROVAŤ	Zmena nastavení oblasti monitorovania a citlivosti Keď v tejto ponuke vykonáte zmenu, môže sa zmeniť výsledok vyhodnotenia obrázka.
OBLASŤ KRESLIŤ	Nakreslenie novej oblasti monitorovania: kliknite na obrázok a nakreslite štvorhranný rám. Keď pripojíte novú oblasť monitorovania alebo zmeníte alebo odstránite už stanovené oblasti monitorovania, má to vplyv na vyhodnotenie obrázka. Pre všetky referenčné obrázky platí rovnaká oblasť monitorovania.
CHYBA VÝKRESU	Nakreslenie novej chyby: kliknite na obrázok a nakreslite štvorhranný rám
OBRÁZOK VYHODNOTIŤ	Ovládanie skontroluje, či, prípadne aký vplyv majú nové nastavenia na tento obrázok
VŠETKY OBRÁZKY VYHODNOTIŤ	Ovládanie skontroluje, či, prípadne aký vplyv majú nové nastavenia na všetky obrázky
ULOŽIŤ A SPÄŤ	Uloženie aktuálneho obrázka a prechod späť na predchádzajúcu obrazovku Keď zmeníte konfiguráciu, ovládanie vykoná vyhodnotenie obrázka.
SPÄŤ	Zrušenie zmien a prechod späť na predchádzajúcu obrazovku

Výsledok vyhodnotenia obrázka

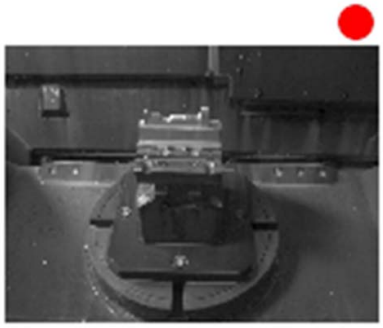
Výsledok vyhodnotenia obrázka závisí od oblasti monitorovania a referenčných obrázkov. Pri vyhodnotení všetkých obrázkov sa vyhodnocuje každý obrázok s aktuálnou konfiguráciou a výsledok sa porovnáva s naposledy uloženými údajmi.

Keď zmeníte oblasť monitorovania alebo pridáte alebo odstránite referenčné obrázky, budú obrázky prípadne označené nasledujúcim symbolom:

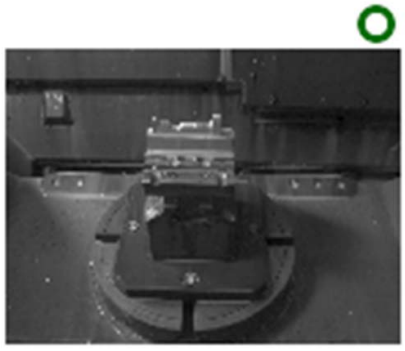


- **Trojuholník:** Zmenili ste údaje monitorovania, napr. ste označili obrázok s chybami ako referenčný obrázok alebo ste vymazali oblasť monitorovania. Monitorovanie je preto menej citlivé.

  Má to vplyv na vaše referenčné obrázky a obrázok strednej hodnoty. Z dôvodu vašej zmeny konfigurácie nedokáže ovládanie viac rozpoznávať chyby, ktoré boli predtým uložené k tomuto obrázku! Ak chcete pokračovať, potvrďte zníženú citlivosť monitorovania a prevezmú sa nové nastavenia.



- **Plný krúžok:** Zmenili ste údaje monitorovania, monitorovanie je citlivejšie.
- **Prázdny krúžok:** Žiadne chybové hlásenie: Všetky odchýlky uložené v obrázku sú rozpoznané, monitorovanie nerozpoznalo žiadne odchýlky.



16

Polohovanie s ručným zadávaním

16.1 Programovanie a vykonanie jednoduchých obrábaní

Na jednoduché obrábanie alebo predpolohovanie nástroja je vhodný prevádzkový režim **Polohovanie s ručným zadávaním**. Tu môžete vložiť krátky program vo formáte nekódovaného textu HEIDENHAIN alebo podľa DIN/ISO a nechať ho priamo vykonať. Aj cykly TNC sa dajú vyvolať. Program sa uloží do súboru $MDI V prevádzkovom režime **Polohovanie s ručným zadávaním** sa dá aktivovať prídavné zobrazenie stavu.

Použitie polohovania s ručným zadávaním

Obmedzenie

V prevádzkovom režime **Polohovanie s ručným zadávaním** nie sú k dispozícii nasledujúce funkcie:

- Voľné programovanie obrysu FK
- Opakovania častí programu
- Technika podprogramov
- Korekcie dráhy RL a RR
- Programovacia grafika
- Vyvolanie programu **PGM CALL**
- Grafika priebehu programu

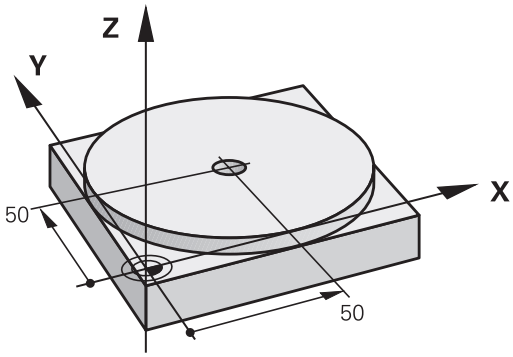
▶ Vyberte prevádzkový režim **Ručné polohovanie**. Ľubovoľným spôsobom naprogramujte súbor $MDI

▶ Spustite program: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

Príklad 1

Jednotlivý obrobok treba opatriť 20 mm hlbokým otvorom. Po upnutí obrobku, jeho vyrovnaní a nastavení vzťažného bodu sa vŕtanie dá naprogramovať a vykonať niekoľkými programovými riadkami.

Nástroj sa najskôr predpolohuje priamkovými blokmi nad obrobok a uvedie sa do polohy v bezpečnostnej vzdialenosti 5 mm nad vŕtaným otvorom. Potom sa vykoná vŕtanie pomocou cyklu **200 VŔTANIE**.



0 BEGIN PGM $MDI MM		
1 TOOL CALL 1 Z S2000		Vyvolanie nástroja: os nástroja Z,
		Otáčky vretena 2000 ot./min.
2 L Z+200 R0 FMAX		Odsunutie nástroja (F MAX = rýchloposuv)
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3		Napolohujte nástroj pomocou F MAX nad vŕtaný otvor, vreteno zap.
		polohujte nástroj pomocou F MAX nad vŕtaným otvorom
4 CYCL DEF 200 VŔTAŤ		Definujte cyklus VŔTANIE
Q200=5	;BEZP. VZDIALENOST	Bezpečnostná vzdialenosť nástr. nad vŕtaným otvorom
Q201=-15	;HLBKA	Hĺbka vŕtaného otvoru (znamienko = smer činnosti)
Q206=250	;POS. PRISUVU DO HL.	Posuv pri vŕtaní
Q202=5	;HLBKA PRISUVU	Hĺbka príslušného prísuvu pred spätným pohybom
Q210=0	;CAS ZOTRVANIA HORE	Doba zotrvania po každom voľnom pohybe v sekundách
Q203=-10	;SURAD. POVRCHU	Súradnice povrchu obrobku
Q204=20	;2. BEZP. VZDIALENOST	Bezpečnostná vzdialenosť nástr. nad vŕtaným otvorom
Q211=0.2	;CAS ZOTRVANIA DOLE	Doba zotrvania na dne otvoru v sekundách
Q395=0	;HLBKA REFERENCIE	Hĺbka vo vzťahu k hrotu nástroja alebo valcovitej časti nástroja
5 CYCL CALL		Vyvolať cyklus VŔTANIE
6 L Z+200 R0 FMAX M2		Odsunutie nástroja
7 END PGM $MDI MM		Koniec programu

Funkcia priamky:

Ďalšie informácie: Priamka L, Strana 235

Cyklus VŔTANIE:

Príklad 2: Odstránenie šikmej polohy obrobku pri strojoch s kruhovým stolom

- Vykonajte základné otočenie so snímacím systémom 3D
  Ďalšie informácie: Kompenzácia šikmej polohy obrobku 3D snímacím systémom , Strana 583
- Zaznamenajte uhol natočenia a základné natočenie znovu zrušte

- vyberte prevádzkový režim: **Ručné polohovanie**

- vyberte os kruhového stola, vložte zaznamenaný uhol natočenia a posuv, napr.**L C+2.561 F50**

- Ukončite zadanie

- Stlačte tlačidlo **ŠTART NC**: šikmá poloha sa otočením kruhového stola odstráni

Uložte alebo vymažte programy s $MDI

Súbor $MDI sa používa pre krátke programy, ktoré sa používajú iba prechodne. Ak aj napriek tomu treba nejaký program uložiť, postupujte takto:

- Zvoľte prevádzkový režim **Programovať**
- Vyvolajte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Označte súbor **$MDI**
- Skopírujte súbor: stlačte softvérové tlačidlo **KOPÍROVAŤ**

CIEĽOVÝ SÚBOR =

- Zadajte názov, pod ktorým sa má aktuálny obsah súboru $MDI uložiť, napr.**OTVOR**
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- Zatvorte správu súborov: stlačte softvérové tlačidlo **KON.**

Ďalšie informácie: Kopírovanie jednotlivého súboru, Strana 130

17

Testovanie a vykonávanie programu

17.1 Grafiky

Použitie

V prevádzkových režimoch **Krokovanie programu**, **Vykonávanie programu plynulo** a **Test programu** systém TNC graficky simuluje obrábanie.

TNC ponúka nasledujúce náhľady:

- Pôdorys
- Zobrazenie v 3 rovinách
- 3D-zobrazenie

> V prevádzkovom režime **Test programu** je teraz navyše k dispozícii 3D čiarová grafika.

Grafika TNC zodpovedá zobrazeniu definovaného obrobku, ktorý je obrábaný nástrojom valcového tvaru.

Pri aktívnej tabuľke nástrojov systém TNC dodatočne zohľadňuje zápisy v stĺpcoch LCUTS, T-ANGLE a R2.

Pri **nastavení grafiky** Typ modelu 3D sa pri sústružení zobrazujú aj rezné doštičky sústružníckych nástrojov z **toolturn.trn**.

TNC nezobrazí grafiku, ak

- aktuálny program neobsahuje platnú definíciu neobrobeného polovýrobku
- nie je vybraný žiadny program,
- pri definícii polovýrobku pomocou podprogramu nebol ešte spracovaný blok BLK-FORM.

> Programy s obrábaním v piatich osiach alebo s natočeným obrábaním môžu znížiť rýchlosť simulácie. Pomocou menu MOD **Nastavenia grafiky** môžete znížiť hodnotu položky **Kvalita modelu** a zvýšiť tak rýchlosť simulácie.

Rýchlosť Nastavenie testu programu

> Naposledy nastavená rýchlosť zostáva aktívna až do prerušenia napájania. Po zapnutí ovládania sa pre rýchlosť nastaví hodnota MAX.

Po spustení programu zobrazí systém TNC nasledujúce softvérové tlačidlá, ktorými môžete nastaviť rýchlosť simulácie:

Softvérové tlačidlo	Funkcie
	Testovať program rýchlosťami, pri ktorých bude aj vykonaný (zohľadnia sa naprogramované posuvy)
	Zvyšovať rýchlosť simulácie v krokoch
	Znižovať rýchlosť simulácie v krokoch
	Testovať program pri maximálnej možnej rýchlosti (základné nastavenie)

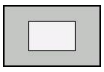
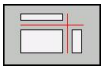
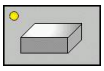
Rýchlosť simulácie môžete nastaviť aj pred spustením programu:

- Vyberte funkciu na nastavenie rýchlosti simulácie

- Požadovanú funkciu vyberte softvérovým tlačidlom, napr. Zvyšovať rýchlosť simulácie v krokoch

Prehľad: náhľady

V prevádzkových režimoch **Krokovanie programu**, **Vykonávanie programu plynulo** a **Test programu** zobrazuje systém TNC nasledujúce softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Náhľad
	Pôdorys
	Zobrazenie v 3 rovinách
	3D-zobrazenie

Umiestnenie softvérových tlačidiel závisí od vybraného prevádzkového režimu.

Prevádzkový režim **Test programu** ponúka navyše nasledujúce náhľady:

Softvérové tlačidlo	Náhľad
	Objemový náhľad
	Objemový náhľad a dráhy nástrojov
	Dráhy nástrojov

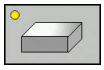
Obmedzenia počas vykonávania programu

Výsledok simulácie môže byť pri zaťažení počítača TNC komplikovanými obrábacími úlohami chybný.

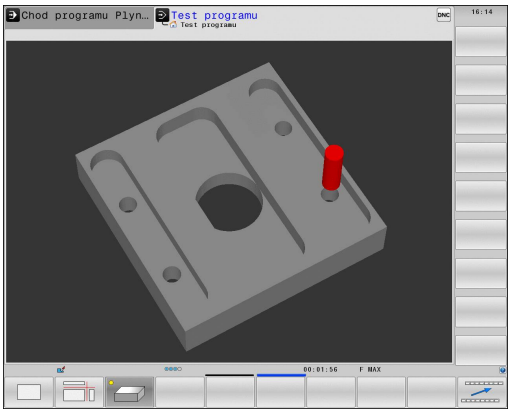
3D zobrazenie

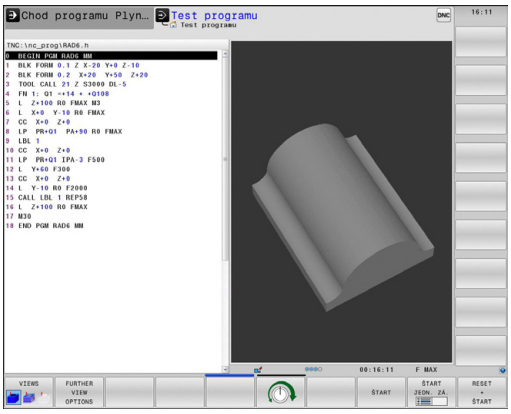
3D zobrazenie s vysokým rozlíšením umožňuje detailné zobrazenie povrchu obrobeného obrobku. TNC vytvorí prostredníctvom simulovaného zdroja svetla realistické podmienky svetla a tieňa.

Výber 3D zobrazenia:

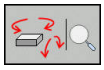


- Stlačte softvérové tlačidlo zobrazenia 3D

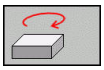
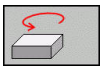
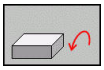
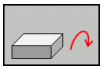
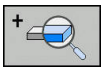
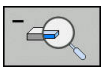
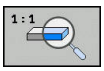




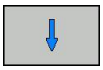
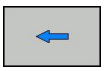
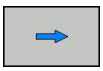
Otočenie, zväčšenie/zmenšenie a posunutie 3D zobrazenia



- Vyberte funkcie na otočenie a zväčšenie/zmenšenie: TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá

Softvérové tlačidlá	Funkcia
 	Zvislé natáčanie zobrazenia po 5° krokoch
 	Vodorovné preklápanie zobrazenia po 5° krokoch
	Zväčšenie zobrazenia po krokoch
	Zmenšenie zobrazenia po krokoch
	Obnovenie pôvodnej veľkosti a uhla zobrazenia

- Prepnite lištu softvérových tlačidiel

Softvérové tlačidlá	Funkcia
	Posunutie zobrazenia nahor a nadol
 	Posunutie zobrazenia doľava a doprava
	Obnovenie pôvodnej polohy a uhla zobrazenia

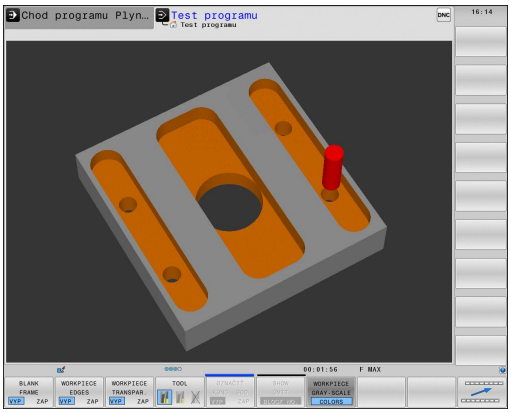
Zobrazenie grafiky môžete meniť aj myšou. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

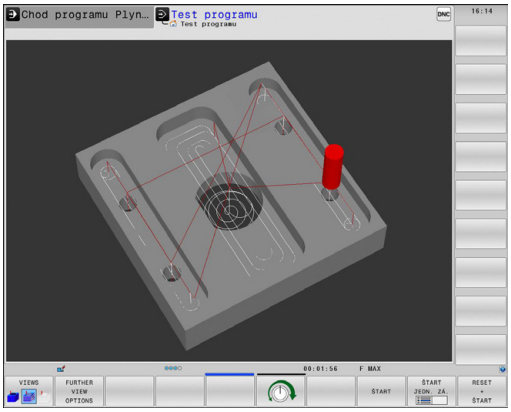
- Na otočenie zobrazovaného modelu v trojrozmernom priestore: držte stlačené pravé tlačidlo myši a pohybujte myšou. Ak súčasne stlačíte tlačidlo Shift, model môžete otáčať iba vo vodorovnom alebo zvislom smere.
- Posúvanie zobrazeného modelu: stredové tlačidlo myši alebo koliesko myši držte stlačené a pohybujte myšou. Ak zároveň stlačíte tlačidlo Shift, model môžete posúvať iba vo vodorovnom alebo zvislom smere
- Zväčšenie určitého rozsahu: stlačte a držte stlačené ľavé tlačidlo myši a vyberte oblasť. Po pustení ľavého tlačidla myši systém TNC zväčší náhľad
- Rýchle zväčšenie, resp. zmenšenie ľubovoľnej oblasti: otočte kolieskom myši dopredu alebo dozadu
- Návrat na štandardné zobrazenie: stlačte tlačidlo Shift a súčasne dvakrát kliknite pravým tlačidlom myši. Ak iba dvakrát kliknete pravým tlačidlom myši, rotačný uhol zostane zachovaný

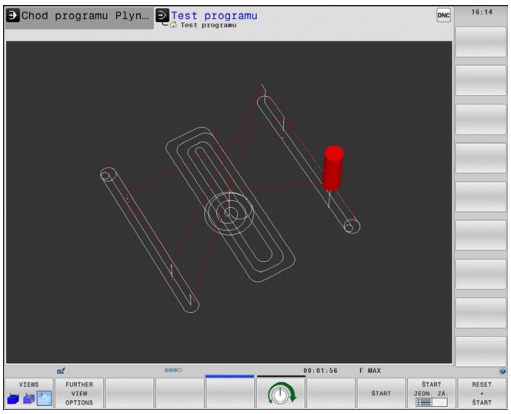
Zobrazenie 3D v prevádzkovom režime Test programu

Prevádzkový režim **Test programu** ponúka navyše nasledujúce náhľady:

Softvérové tlačidlá	Funkcia
NÁHĽADY	Objemový náhľad
NÁHĽADY	Objemový náhľad a dráhy nástrojov
NÁHĽADY	Dráhy nástrojov







Prevádzkový režim **Test programu** ponúka navyše nasledujúce funkcie:

Softvérové tlačidlá	Funkcia
RÁMY BROBENÉHO K VYP ZAP	Zobraziť rám polovýrobku
HRANY OBROBKU VYP ZAP	Zvýrazniť hrany obrobku v modeli 3D
OBROBOK TRANSP. VYP ZAP	Transparentne zobraziť obrobok
OZNAČIŤ KONC. BOD VYP ZAP	Zobraziť koncové body dráh nástrojov
ČÍSLA BLOKU VYP ZAP	Zobraziť čísla blokov dráh nástrojov
OBROBOK STUPNE ŠEDE FAREBNÝ	Farebne zobraziť obrobok

Upozorňujeme, že rozsah funkcií závisí od nastavenej kvality modelu. Kvalitu modelu nastavte vo funkcii MOD **Nastavenia grafiky**.

Zobrazením dráh nástrojov môžete naprogramované dráhy posuvu TNC zobraziť trojdimenzionálne. Aby bolo možné rýchlo rozpoznať detaily, k dispozícii je výkonná funkcia priblíženia (Zoom).

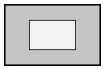
Pri externe vytvorených programoch môžete zobrazením dráh nástrojov skontrolovať nepravidelnosti ešte pred obrábaním, aby sa zabránilo nežiaducim stopám po obrábaní na obrobku. Ak postprocesor určí nesprávne výstupné hodnoty bodov, objavujú sa stopy po obrábaní.

TNC zobrazí pojazdové posuvy v rámci rýchloposuvu červenou farbou.

Pôdorys

Vybrať pôdorys v prevádzkovom režime **Test programu**:

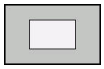
- Stlačte softvérové tlačidlo **ĎALŠIE MOŽNOSTI NÁHĽADU**



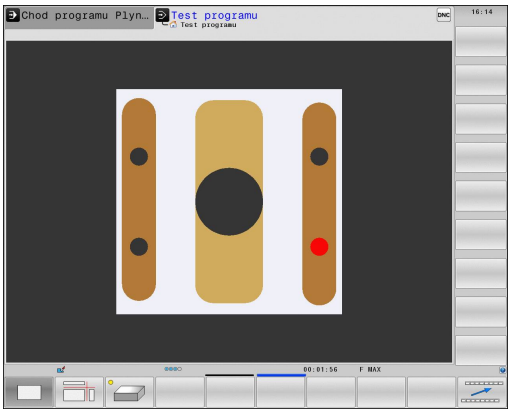
- Stlačte softvérové tlačidlo **POHĽAD ZHORA**

Vybrať pôdorys v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Plynulý chod programu**:

- Stlačte softvérové tlačidlo **GRAFIKA**



- Stlačte softvérové tlačidlo **POHĽAD ZHORA**

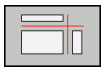


Zobrazenie v 3 rovinách

Toto zobrazenie znázorňuje tri roviny rezu a jeden 3D model, podobne ako technický výkres.

Vyberte zobrazenie v 3 rovinách v rámci prevádzkového režimu **Test programu**:

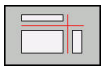
- Stlačte softvérové tlačidlo **ĎALŠIE MOŽNOSTI NÁHĽADU**



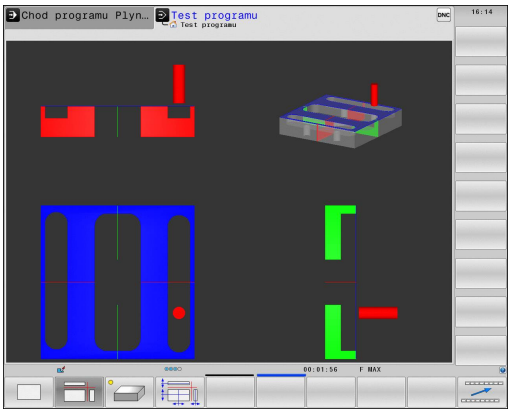
- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZENIE V 3 ROVINÁCH**

Vyberte zobrazenie v 3 rovinách v rámci prevádzkového režimu **Krokovanie programu** a **Plynulý chod programu**:

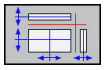
- Stlačte softvérové tlačidlo **GRAFIKA**



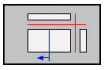
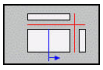
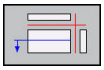
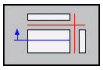
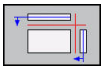
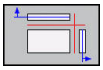
- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZENIE V 3 ROVINÁCH**



Posunutie rovín rezu



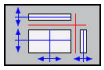
- Vyberte funkcie na posunutie roviny rezu: TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá

Softvérové tlačidlá	Funkcia
 	Posunutie zvislej roviny rezu doprava alebo doľava
 	Posunutie zvislej roviny dopredu alebo dozadu
 	Posunutie vodorovnej roviny rezu nahor alebo nadol

Poloha roviny rezu je počas posúvania viditeľná v 3D modeli.

Základné nastavenie roviny rezu je vybrané tak, aby ležala v rovine obrábania v strede polovýrobku a v osi nástroja na hornej hrane polovýrobku.

Posunutie rovín rezu do základnej polohy:



- Vyberte funkciu na zrušenie rovín rezu

Opakovanie grafickej simulácie

Obrábací program sa dá simulovať ľubovoľne často. Na tento účel môžete grafiku znovu nastaviť na polovýrobok.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
POLOVÝR. ZRU- ŠIŤ	Zobraziť neobrobený polovýrobok

Zobraziť nástroj

Nástroj môžete počas simulácie zobrazovať bez ohľadu na prevádzkový režim.

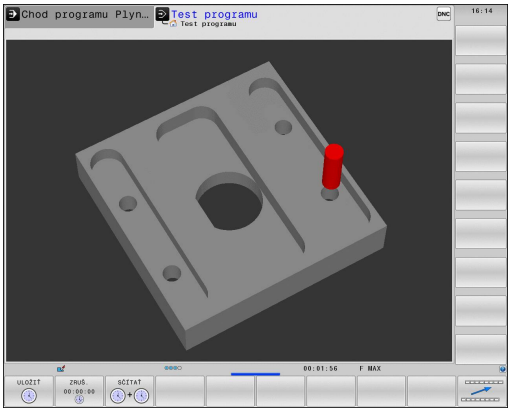
Softvérové tlačidlo	Funkcia
ZOBRAZIŤ NÁSTROJE SKRYŤ	**Vykonávanie programu plynulo/Krokovanie programu**
NÁSTROJ	**Test programu**

Zistenie času obrábania

Čas obrábania v prevádzkovom režime Test programu

Ovládanie vypočíta trvanie pohybov nástroja a túto hodnotu zobrazuje ako čas obrábania v režime Test programu. Ovládanie pritom zohľadňuje posuv a časy zotrvania.

Tento čas zistený v ovládaní nie je príliš vhodný na kalkuláciu výrobného času, pretože ovládanie nezohľadňuje časy, ktoré závisia od strojných úkonov (napr. čas na výmenu nástroja).



> ⇨ Časy obrábania programov zobrazené v simulácii frézovania /sústruženia nezodpovedajú skutočným časom obrábania.

Čas obrábania v prevádzkových režimoch stroja

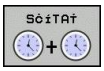
Zobrazenie času od štartu programu až po koniec programu. Pri prerušeniach sa čas zastaví.

Výber funkcie stopiek

- Prepínajte lištu softvérových tlačidiel, akým sa nezobrazí softvérové tlačidlo na výber pre funkcie stopiek

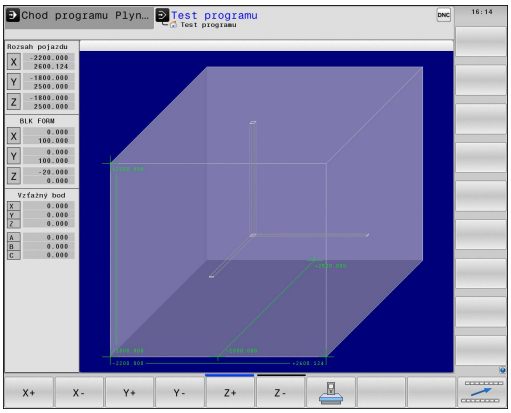
- Výber funkcie stopiek

- Požadovanú funkciu vyberte softvérovým tlačidlom, napr. Uložiť zobrazený čas

Softvérové tlačidlo	Funkcie stopiek
	Uloženie zobrazeného času
	Zobrazenie súčtu uloženého a zobrazeného času
	Zmazanie zobrazeného času

17.2 Zobrazenie polovýrobku v pracovnom priestore

Použitie



V prevádzkovom režime **Test programu** môžete graficky skontrolovať polohu polovýrobku, resp. vzťažného bodu v pracovnom priestore stroja a aktivovať monitorovanie pracovného priestoru v prevádzkovom režime **Test programu**. Na tento účel stlačte softvérové tlačidlo **POLOTOVAR V PRAC. PRIEST.**. Softvérovým tlačidlom **SW KON.SP. MONIT.** (druhá lišta softvérových tlačidiel) môžete funkciu aktivovať alebo deaktivovať.

Priehľadný kváder predstavuje polovýrobok, ktorého rozmery sú uvedené v tabuľke **BLK FORM**. TNC preberie rozmery z definície polovýrobku zvoleného programu. Kváder polovýrobku definuje systém súradníc zadávania, ktorého nulový bod leží vnútri kvádra oblasti posuvu.

Poloha polovýrobku vnútri pracovného priestoru je v štandardnom prípade pre test programu nepodstatná. Ak aktivujete monitorovanie pracovného priestoru, musíte polovýrobok „graficky“ presunúť tak, aby sa nachádzal v pracovnom priestore. Na to použite softvérové tlačidlá uvedené v tabuľke.

Okrem toho môžete pre prevádzkový režim **Test programu** aktivovať aktuálny vzťažný bod.

Softvérové tlačidlá		Funkcia
X+	X-	Posunutie polovýrobku v kladnom/ zápornom smere X
Y+	Y-	Posunutie polovýrobku v kladnom/ zápornom smere Y
Z+	Z-	Posunutie polovýrobku v kladnom/ zápornom smere Z
		Zobraziť polovýrobok vo vzťahu k vloženému vzťažnému bodu
SW kon.sp. Monit.		Zapnutie, resp. vypnutie monitorovacej funkcie

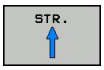
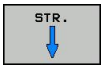
Nezabúdajte, že aj pri **BLK FORM CYLINDER** sa polovýrobok zobrazí v pracovnom priestore ako kváder.

Pri použití **BLK FORM ROTATION** sa v pracovnom priestore nezobrazí žiaden polovýrobok.

17.3 Funkcie na zobrazovanie programu

Prehľad

V prevádzkových režimoch **Chod programu Po blokoch** a **Chod programu Plynule** zobrazuje TNC softvérové tlačidlá, ktoré umožňujú zobrazenie obrábacieho programu po stranách:

Softvérové tlačidlo	Funkcie
	Listovanie v programe o jednu stranu obrazovky dozadu
	Listovanie v programe o jednu stranu obrazovky dopredu
	Výber začiatku programu
	Výber konca programu

17.4 Test programu

Použitie

V prevádzkovom režime **Test programu** môžete simulovať priebeh programov a častí programov s cieľom znížiť počet chýb programovania pri vykonávaní programu. TNC vás podporuje pri vyhľadávaní

- geometrických nezlučiteľností,
- chýbajúcich vstupov,
- nevykonateľných skokov,
- narušení pracovného priestoru.

Okrem toho môžete využiť nasledujúce funkcie:

- testovanie programu po blokoch
- prerušenie testu v ľubovoľnom bloku,
- preskočenie blokov,
- funkcie na grafické znázornenie,
- zistenie času obrábania,
- prídavné zobrazenie stavu.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

TNC nemôže pri grafickej simulácii simulovať všetky chyby posuvu, ktoré stroj skutočne vykonáva, napr.

- pojazdové pohyby pri výmene nástroja, ktoré výrobca stroja definoval v makre na výmenu nástroja alebo pomocou PLC,
- polohovania, ktoré definoval výrobca stroja v makre funkcie M,
- polohovania, ktoré výrobca stroja vykonáva pomocou PLC,

Spoločnosť HEIDENHAIN preto odporúča spúšťať každý program s náležitou obozretnosťou, aj keď test programu nezobrazil žiadne chybové hlásenie a žiadne viditeľné poškodenie obrobku.

TNC spúšťa test programu pri kvádrovitých polovýrobkoch po vyvolaní nástroja z nasledujúcej polohy:

- V rovine obrábania v strede definovaného **BLK FORM**
- v osi nástroja 1 mm nad bodom **MAX**, ktorý je definovaný v **BLK FORM**

TNC spúšťa test programu pri rotačne symetrických polovýrobkoch po vyvolaní nástroja z nasledujúcej polohy:

- v rovine obrábania v polohe X = 0, Y = 0,
- Pri osi nástroja 1 mm nad definovaným polovýrobkom

Aby ste aj pri vykonávaní zabezpečili jednoznačné reakcie, mali by ste po výmene nástroja vykonať nábeh do polohy, z ktorej sa TNC bude môcť presunúť na obrábanie bez kolízií.

Výrobca vášho stroja môže definovať makro na výmenu nástroja aj pre prevádzkový režim **Test programu**, aby presne simuloval reakcie stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Vykonanie testu programu

> Pri aktívnej centrálnej pamäti nástrojov musíte mať na testovanie programu aktivovanú tabuľku nástrojov (stav S). Na tento účel vyberte v prevádzkovom režime **Test programu** pomocou správy súborov požadovanú tabuľku nástrojov.
>
> Pre sústružnícke nástroje môžete zvoliť tabuľku sústružníckych nástrojov s príponou .trn, ktorá je kompatibilná so zvolenou tabuľkou nástrojov. To znamená, že sústružnícke nástroje sa musia zhodovať v obidvoch zvolených tabuľkách.

Pre test programu môžete zvoliť ľubovolnú tabuľku predvolieb (stav S).

V riadku 0 dočasne načítanej tabuľky predvolieb sa za **RESET + START** automaticky nachádza momentálne aktívny vzťažný bod z **Preset.pr** (spracovanie). Riadok 0 je pri spustení testu programu zvolený dovtedy, kým v NC programe nedefinujete iný vzťažný bod. Všetky vzťažné body z riadkov > 0 číta ovládanie z vybranej tabuľky predvolieb testu programu.

Pomocou funkcie **POLOVÝR. V PRAC. PRIESTORE** aktivujte monitorovanie pracovného priestoru pre test programu.

Ďalšie informácie: Zobrazenie polovýrobku v pracovnom priestore , Strana 628

- Vyberte prevádzkový režim **Test programu**

- Tlačidlom**PGM MGT** zobrazte správu súborov a vyberte súbor, ktorý chcete testovať

TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Funkcie
RESET + ŠTART	Zrušiť polovýrobok a otestovať celý program
ŠTART	Testovať celý program
ŠTART JEDN. ZÁ.	Každý blok NC testovať samostatne
STOP	Zastaviť test programu (softvérové tlačidlo sa zobrazí až po spustení testu programu)

Test programu môžete kedykoľvek – aj počas obrábacích cyklov – prerušiť a znovu spustiť. Aby ste mohli test opäť spustiť, nesmiete vykonať nasledujúce úkony:

- tlačidlami so šípkami alebo tlačidlom **GOTO** vybrať iný blok,
- vykonať v programe zmeny,
- vybrať nový program.

17.5 Chod programu

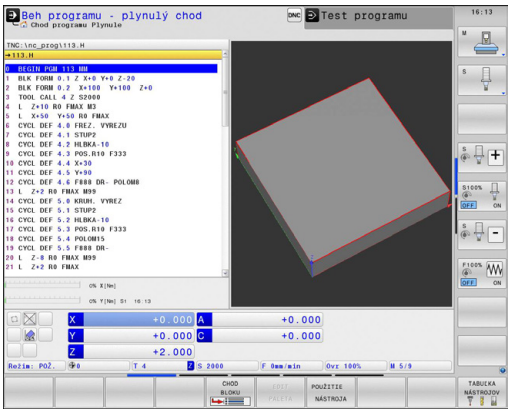
Použitie

V prevádzkovom režime **Beh programu - plynulý chod** vykonáva TNC obrábací program plynulo až do konca programu alebo až do jeho prerušenia.

V prevádzkovom režime **Krokovanie programu** vykonáva TNC každý blok samostatne po stlačení tlačidla **ŠTART NC**. Pri cykloch bodových rastrov a **CYCL CALL PAT** ovládanie zastaví pri každom bode.

V prevádzkových režimoch a môžete využívať nasledujúce funkcie:

- prerušenie vykonávania programu,
- Vykonávanie programu po určitý blok
- Preskočenie blokov
- Editovanie tabuľky nástrojov TOOL.T
- Kontrola a zmena parametrov Q
- interpolácia polohy ručného kolieska,
- Funkcie na grafické znázornenie
- prídavné zobrazenie stavu.



Vykonanie obrábacieho programu

Príprava

1 Upnite obrobok na stôl stroja
2 Vloženie vzťažného bodu
3 Vyberte potrebné tabuľky a súbory paliet (stav M)
4 Vyberte obrábací program (stav M)

Posuv a otáčky vretena môžete meniť pomocou potenciometrov.

Ak chcete spustiť nabehnutie programu NC, softvérovým tlačidlom **FMAX** môžete znížiť rýchlosť posuvu. Zníženie platí pre všetky vstupné posuvy aj posuvy. Po vypnutí alebo zapnutí stroja už hodnota, ktorú ste zadali, nebude aktívna. Na opätovné obnovenie pôvodne stanovenej maximálnej rýchlosti posuvu po zapnutí musíte znovu zadať príslušnú číselnú hodnotu.

Reakcie tejto funkcie závisia od stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Vykonávanie programu po blokoch

▶ Obrábací program spustite tlačidlom **ŠTART NC**

Krokovanie programu

▶ Každý blok obrábacieho programu spustite zvlášť tlačidlom **ŠTART NC**

Prerušenie obrábania

Máte rôzne možnosti na prerušenie vykonávania programu:

- prerušenia riadené programom
- ručné prerušenie

Ovládanie zobrazuje aktuálny stav vykonávania programu v zobrazení stavu:

Symbol	Význam
	Program je spustený
	Program je prerušený
	Program je zastavený

Prerušenie vykonávania programu sa líši od zastavenia programu tým, že v prípade prerušenia vykonávania programu môže používateľ vykonávať (okrem iného) nasledujúce činnosti:

- zvoliť druh prevádzky,
- meniť parameter Q pomocou funkcie **Q INFO**,
- meniť nastavenie voliteľného prerušenia naprogramovaného pomocou funkcie **M1**,
- meniť nastavenie preskakovania blokov NC naprogramovaného pomocou funkcie **/**.

Prídavné funkcie **M2** a **M30**, ako aj funkcie **STOP NC** a **INTERNÝ STOP** neprerušia vykonávanie programu – rovno ho ukončia.

Ak ovládanie zaregistruje počas vykonávania programu akúkoľvek chybu, automaticky preruší obrábanie.

Prerušenia riadené programom

Prerušenia môžete definovať priamo v obrábacom programe. Ovládanie preruší vykonávanie programu v bloku NC, ktorý obsahuje niektorý z nasledujúcich záznamov:

- naprogramované zastavenie **STOP** (s prídavnou funkciou a bez nej),
- naprogramované zastavenie **M0**,
- podmienené zastavenie **M1**.

Prídavná funkcia **M6** môže taktiež spôsobiť prerušenie vykonávania programu. Rozsah prídavnej funkcie určuje výrobca stroja.

Ručné prerušenie

Počas vykonávania obrábacieho programu v prevádzkovom režime **Vykonávanie programu po blokoch** vyberte prevádzkový režim **Krokovanie programu**. Ovládanie preruší obrábanie, len čo sa ukončí aktuálna obrábacia operácia.

Zastavenie a ukončenie obrábania

- Stlačte tlačidlo **STOP NC**

- Ovládanie neukončí aktuálny blok NC
- Ovládanie zobrazí v zobrazení stavu symbol zastaveného stavu
- Nie je možné vykonávať činnosti, napr. meniť prevádzkové režimy
- Vo vykonávaní programu možno pokračovať stlačením tlačidla **ŠTART NC**

- Stlačte softvérové tlačidlo **INTERNÝ STOP**

- Ovládanie zobrazí v zobrazení stavu nakrátko symbol zrušenia vykonávania programu

- Ovládanie zobrazí v zobrazení stavu symbol ukončeného, neaktívneho stavu
- Opäť možno vykonávať činnosti, napr. meniť prevádzkové režimy

Presúvanie osí stroja počas prerušenia

Počas prerušenia môžete presúvať osi stroja tak ako v prevádzkovom režime **Ručný režim**.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pri natočenej rovine obrábania prerušíte vykonávanie programu, môžete softvérovým tlačidlom **3D ROT** prepínať súradnicový systém medzi natočeným/nenatočeným a aktívnym smerom osi nástroja.

Systém TNC potom vyhodnotí funkcie smerových tlačidiel osí, ručného kolieska a logiku opätovného nábehu na obrys. Pri odsúvaní dbajte na to, aby bol aktívny správny súradnicový systém a aby boli v ponuke 3D-ROT v prípade potreby zadané uhlové hodnoty rotačných osí.

Príklad použitia: odsunutie vretena po zlomení nástroja

- Prerušte obrábanie
- Odblokujte smerové tlačidlá osí: stlačte softvérové tlačidlo **RUČNÝ POSUV**
- Osi stroja presúvajte pomocou smerových tlačidiel osí

Pri niektorých strojoch musíte po stlačení softvérového tlačidla **RUČNÝ POSUV** stlačiť tlačidlo **ŠTART NC** na odblokovanie smerových tlačidiel osí Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pokračovanie v chode programu po prerušení

Ak zrušíte vykonávanie programu NC pomocou softvérového tlačidla **INTERNÝ STOP**, obrábanie musíte spustiť od začiatku programu alebo pomocou funkcie **CHOD BLOKU**.

Pri obrábacích cykloch sa prechod na blok vždy vykonáva na začiatku cyklu. Ak prerušíte vykonávanie programu počas obrábacieho cyklu, ovládanie po prechode na blok zopakuje kroky obrábania, ktoré sa už vykonali v rámci obrábacieho cyklu.

Ak prerušíte vykonávanie programu počas opakovania časti programu alebo vykonávania niektorého podprogramu, musíte znovu nabehnúť na miesto prerušenia pomocou funkcie **CHOD BLOKU**.

Systém TNC pri prerušení vykonávania programu uloží

- údaje posledného vyvolaného nástroja,
- aktívne prepočty súradníc (napr. posunutie nulového bodu, otočenie, zrkadlenie)
- súradnice posledného definovaného stredu kruhu.

Upozorňujeme, že uložené údaje zostanú aktívne dovtedy, kým ich nezrušíte (napr. navolením nového programu).

Tieto uložené údaje sa použijú na opätovný nábeh na obrys po ručnom presúvaní osí stroja počas prerušenia (softvérové tlačidlo **POSUV DO POLOHY**).

Vo vykonávaní programu pokračujte stlačením tlačidla Štart NC

Po prerušení môžete pokračovať vo vykonávaní programu tlačidlom **ŠTART NC**, ak ste vykonávanie programu zastavili nasledujúcim spôsobom:

- stlačením tlačidla **STOP NC**,
- naprogramovaným prerušením.

Pokračovanie vykonávania programu po chybe

Pri vymazateľnom chybovom hlásení:

- Odstráňte príčinu chyby
- Vymažte chybové hlásenie na obrazovke: stlačte tlačidlo **CE**
- Reštartujte program alebo pokračujte vo vykonávaní programu až od miesta, na ktorom bol prerušený

Pri nevymazateľnom chybovom hlásení

- Tlačidlo **END** podržte stlačené dve sekundy, TNC vykoná teplý štart
- Odstráňte príčinu chyby
- Reštart

Pri opakovanom výskyte chyby si, prosím, poznamenajte chybové hlásenie a obráťte sa na oddelenie služieb zákazníkom.

Odsunutie po výpadku prúdu

Odblokovanie a prispôsobenie prevádzkového režim **Odsunutie** vykonáva výrobca stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pomocou prevádzkového režimu **Odsunutie** môžete odsunúť nástroj po výpadku prúdu.

Prevádzkový režim **Odsunutie** sa dá zvoliť v nasledujúcich stavoch:

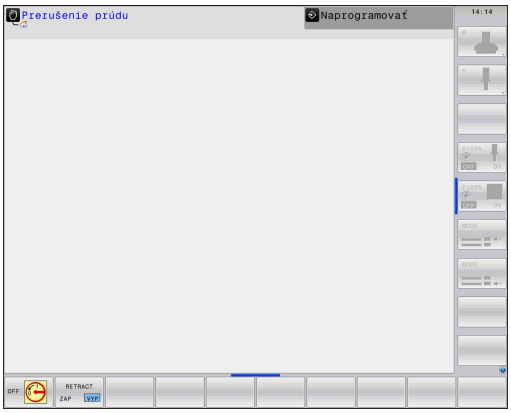
- prerušenie prúdu,
- chýbajúce riadiace napätie pre relé,
- prebehnutie referenčných bodov.

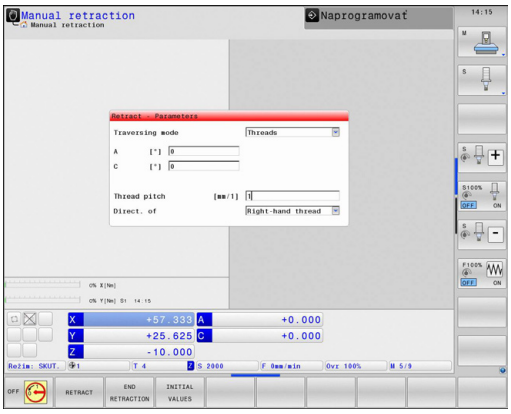
Prevádzkový režim **Odsunutie** ponúka nasledujúce režimy posuvu:

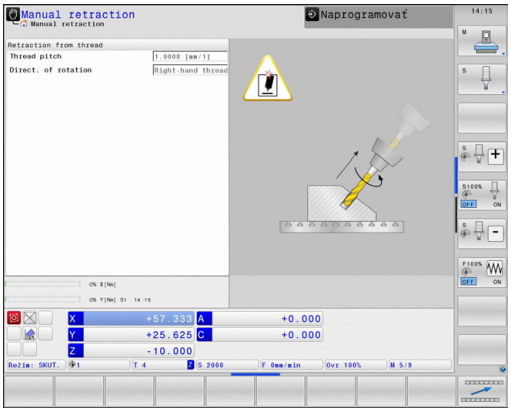
Režim	Funkcia
Osi stroja	Presunutie všetkých osí do pôvodného súradnicového systému
Naklonený systém	Presúvanie všetkých osí v aktívnom súradnicovom systéme Účinné parametre: poloha osí natočenia
Os nástroja	Presúvanie osi nástroja v aktívnom súradnicovom systéme
Závit	Presúvanie osi nástroja v aktívnom súradnicovom systéme s vyrovnávacím pohybom vretena Účinné parametre: stúpanie závitu a smer otáčania

Ak je vo vašom systéme odblokované Natáčanie roviny obrábania (voliteľná možnosť č. 8), môžete využívať režim posuvu **Naklonený systém**.

TNC prednastavuje režim posuvu a prislúchajúce parametre automaticky. Pri nesprávnom prednastavení režimu posuvu alebo parametrov ich môžete upraviť ručne.







!

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri osiach, pre ktoré sa nevykonal referenčný posuv, prevezme TNC naposledy uložené hodnoty osí. Hodnoty osí vo všeobecnosti nezodpovedajú presne skutočným polohám osí.

Výsledkom bude okrem iného aj to, že systém TNC nebude pri posuve v smere nástroja presúvať nástroj presne pozdĺž skutočného smeru nástroja. Ak sa nástroj ešte dotýka obrobku, môže to viesť k pnutiam alebo poškodeniam obrobku a nástroja. Pnutia alebo poškodenia obrobku a nástroja môžu byť spôsobené aj nekontrolovaným voľným otáčaním alebo pribrzdením osi po výpadku prúdu. Ak sa nástroj ešte dotýka obrobku, osi presúvajte opatrne. Potlačenie posuvu nastavte na nízke hodnoty. Ak používate ručné koliesko, zvoľte nízky faktor posuvu.

Pri osiach, pre ktoré sa nevykonal referenčný posuv, nie je dostupné monitorovanie oblasti posuvu. Sledujte osi pri ich presúvaní. Nepresúvajte ich až na hranice oblasti posuvu.

Príklad

Počas spracúvania cyklu na rezanie závitu v natočenej rovine obrábania došlo k výpadku prúdu. Musíte odsunúť závitník:

- Zapnite prívod napätia pre TNC a stroj: TNC spustí operačný systém. Tento proces môže trvať niekoľko minút. TNC potom zobrazí v hlavičke obrazovky dialógové okno prerušenia prúdu

- Aktivujte prevádzkový režim **Odsunutie**: stlačte softvérové tlačidlo **ODSUNÚŤ**. Systém TNC zobrazí hlásenie **Zvolili ste odsunutie**.

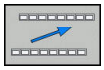
- Potvrďte prerušenie prúdu: stlačte tlačidlo **CE**. TNC preloží program PLC

- Zapnite riadiace napätie: TNC preskúša funkciu núdzového vypnutia a prejde do režimu nábehu do referenčného bodu. Ak sa referenčný posuv nevykonal aspoň pre jednu os, musíte porovnať zobrazené hodnoty polohy so skutočnými hodnotami osí a potvrdiť zhodu, resp. postupovať podľa dialógového okna

- Skontrolujte predvolený režim posuvu: v prípade potreby vyberte **ZÁVIT**
- Skontrolujte predvolené stúpanie závitu: v prípade potreby zadajte stúpanie závitu
- Skontrolujte predvolený smer otáčania: v prípade potreby zvoľte smer otáčania závitu
  Pravotočivý závit: vreteno rotuje pri nábehu do obrobku v smere hodinových ručičiek, proti smeru hodinových ručičiek pri odsúvaní. Ľavotočivý závit: vreteno rotuje pri nábehu do obrobku proti smeru hodinových ručičiek, pri odsúvaní rotuje v smere hodinových ručičiek

- Aktivujte odsunutie: stlačte softvérové tlačidlo **ODSUNÚŤ**

- Odsunutie: nástroj uvoľnite smerovými tlačidlami osí alebo elektronickým ručným kolieskom
  Osové tlačidlo Z+: odsunutie z obrobku
  Osové tlačidlo Z-: nábeh do obrobku



- Ukončite odsunutie: návrat do pôvodnej úrovne softvérových tlačidiel

- Zatvorte prevádzkový režim **Odsunutie**: stlačte softvérové tlačidlo **UKONČIŤ ODSUN**. TNC skontroluje, či je ukončenie prevádzkového režimu **Odsunutie** možné, príp. postupujte podľa dialógového okna.

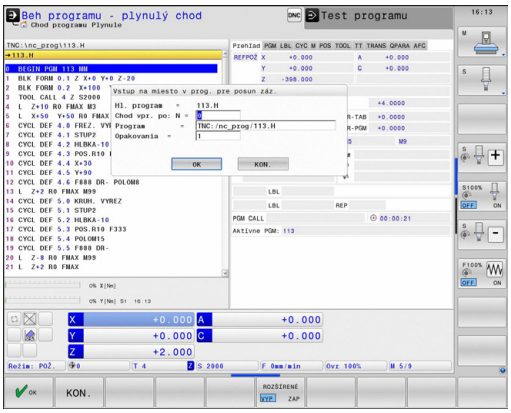
- Zodpovedzte bezpečnostnú otázku: ak sa nástroj neodsunul správne, stlačte softvérové tlačidlo **NIE**. Ak sa nástroj odsunul správne, stlačte softvérové tlačidlo **ÁNO**. Systém TNC zobrazí dialógové okno **Zvolili ste odsunutie**
- Inicializujte stroj: v prípade potreby prebehnite cez referenčné body
- Uveďte stroj do želaného stavu: v prípade potreby zrušte natočenú rovinu obrábania

Ľubovoľný vstup do programu (prechod na blok)

Funkciu **CHOD BLOKU** musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Funkciou **CHOD BLOKU** môžete spracovať program NC od voľne zvoliteľného bloku NC. Ovládanie výpočtovo zohľadňuje obrábanie obrobku až po tento blok NC.

Pomocou správy paliet môžete využiť funkciu **CHOD BLOKU** aj v spojení s tabuľkou paliet.



Ak ste program NC prerušili pomocou softvérového tlačidla **INTERNÝ STOP** , ponúkne vám TNC automaticky blok NC na nové spustenie, v ktorom ste program NC prerušili. Platí to aj pri prerušeniach programu vo vyvolaných externých programoch NC, ktoré sa nemusia nutne nachádzať v priečinku vyvolaného programu NC.

Keď prerušíte spracovanie tabuliek paliet, ovládanie poskytuje vždy prvý blok NC prerušeného programu NC pre funkciu **CHOD BLOKU**.

Všetky potrebné programy NC a tabuľky musia byť zvolené v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Plynulý chod programu** (stav M) alebo vyvolané z programu NC.

Ak program obsahuje do konca prechodu na blok naprogramované prerušenie, bude na tomto mieste prechod na blok prerušený. Na pokračovanie v prechode na blok stlačte tlačidlo **ŠTART NC**.

Po ukončení prechodu na blok musíte presunúť nástroj pomocou funkcie **POSUV DO POLOHY** do zistenej polohy.

Údaje nástroja sa stanú účinnými až po vyvolaní nástroja v nasledujúcom polohovacom bloku.

TNC vynechá pri prechode na blok všetky cykly dotykových sond. Výsledkové parametre, do ktorých tieto cykly zapisujú, potom príp. neobsahujú žiadne hodnoty.

Prechod na blok nesmiete použiť, ak po výmene nástroja v obrábacom programe:

- spustíte program so sekvenciou FK,
- ste aktivovali flexibilný filter,
- spustíte program pri závitovom cykle (cyklus 17, 206, 207 a 209) alebo po nasledujúcom bloku NC,
- pred spustením programu použijete cykly snímacieho systému 0, 1 a 3,

- Ako začiatok prechodu na blok vyberte prvý blok aktuálneho programu: vložte **GOTO** „0“

- Vyberte prechod na blok: stlačte softvérové tlačidlo **CHOD BLOKU**
- **Chod vpr. po: N** = vložte číslo bloku NC, pri ktorom má prechod na blok skončiť
- **Program** = skontrolujte, zadajte názov a cestu programu NCalebo vyberte pomocou tlačidla **PGM MGT**, v ktorom sa nachádza blok NC
- **Opakovania** = vložte počet opakovaní, ktoré sa majú pri prechode na blok zohľadňovať, ak sa blok NC nachádza vo vnútri opakovania časti programu
- Potvrďte prechod na blok: stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- Spustite prechod na blok: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- Nábeh na obrys

Pri **CHOD BLOKU** v tabuľkách paliet musíte ešte navyše definovať vstupné pole **Číslo paliet** =. Vstup sa vzťahuje na riadok tabuľky paliet **NR**. Vstup je vždy potrebný, pretože jeden program NC sa môže v tabuľke paliet vyskytovať aj viackrát.

Vstup do programu s tlačidlom GOTO

Pri vstupe s tlačidlom **GOTO** a číslom bloku NC nevykoná TNC ani PLC žiadne funkcie, ktoré by zaručili bezpečný vstup.

Keď vstúpite do podprogramu tlačidlom GOTO číslo bloku:

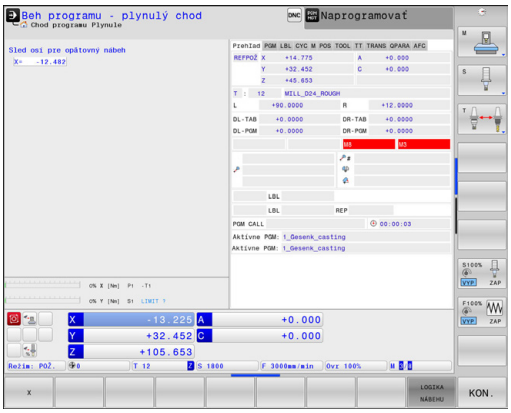
- TNC prečíta koniec podprogramu (**LBL 0**)
- TNC vynuluje funkciu M126 (posúvať os otáčania optimálnou dráhou).

V takýchto prípadoch vstupujte pomocou funkcie prechod na blok!

Opätovný nábeh na obrys

Pomocou funkcie **POSUV DO POLOHY** nabehne TNC nástrojom na obrys obrobku v nasledujúcich situáciách:

- opätovný nábeh po presúvaní osí stroja počas prerušenia, ktoré bolo vykonané bez použitia funkcie **INTERNÝ STOP**,
- opätovný nábeh po prechode na blok pomocou **PRECHOD NA BLOK N**, napr. po prerušení pomocou funkcie **INTERNÝ STOP**,**INTERNÝ STOP**
- ak sa zmenila poloha niektorej osi po prerušení regulačného obvodu počas prerušenia programu (závisí od stroja),



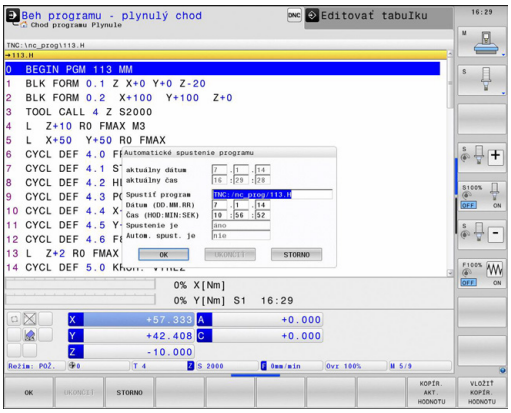
- ▶ Vyberte opätovný nábeh na obrys: vyberte softvérové tlačidlo **POSUV DO POLOHY**
- ▶ V prípade potreby obnovte stav stroja
- ▶ Osi presúvajte v poradí, v akom ich TNC navrhuje na obrazovke: stlačte tlačidlo **ŠTART NC** alebo
- ▶ Presúvajte osi v ľubovoľnom poradí: stlačte softvérové tlačidlo **X**, **Z** atď. a vždy aktivujte tlačidlom **ŠTART NC**
- ▶ Pokračujte v obrábaní: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

17.6 Automatické spustenie programu

Použitie

Aby ste mohli vykonať automatické spustenie programu, musí byť TNC pripravené výrobcom vášho stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pozor, nebezpečenstvo pre operátora!
Funkcia Autoštart sa nesmie používať v strojoch, ktoré nedisponujú uzatvoreným pracovným priestorom.



Softvérovým tlačidlom **AUTOŠTART** môžete v niektorom prevádzkovom režime vykonávania programu spustiť program, ktorý sa v danom prevádzkovom režime aktivuje v čase, ktorý môžete upravovať:

- Zobrazenie okna na nastavenie času spustenia
- **Čas (hod:min:sek):** čas, v ktorom sa má program spustiť
- **Dátum (DD.MM.RRRR):** dátum, kedy sa má program spustiť
- Na aktivovanie štartu: stlačte softvérové tlačidlo **OK**

17.7 Preskočenie blokov

Použitie

Bloky, ktoré ste pri programovaní označili znakom „/“, môžete počas vykonávania funkcií **Test programu** alebo **Beh prog. po blokoch/ krokovanie prog.** preskakovať:

- Nevykonávať ani netestovať bloky NC so znakom „/“: softvérové tlačidlo nastavte na možnosť **ZAP.**

- Vykonávať alebo testovať bloky NC so znakom „/“: softvérové tlačidlo nastavte na možnosť **VYP.**

> Táto funkcia nie je účinná pre bloky **TOOL DEF**.
> Posledné vybrané nastavenie zostáva zachované aj po prerušení napájania.

Vloženie znaku „/“

- V prevádzkovom režime **Programovanie** vyberte blok, do ktorého sa má vložiť vypínací znak

- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ**

Vymazanie znaku „/“

- V prevádzkovom režime **Programovanie** vyberte blok, v ktorom sa má vypínací znak vymazať

- Stlačte softvérové tlačidlo **ODSTRÁNIŤ**

17.8 Voliteľné zastavenie vykonávania programu

Použitie

Reakcie tejto funkcie závisia od stroja.
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

TNC preruší voliteľne chod programu pri blokoch, v ktorých je naprogramovaná funkcia M1. Ak použijete funkciu M1 v prevádzkovom režime **Vykonávanie programu**, TNC nezastaví vreteno a nevypne chladiacu kvapalinu.

- Neprerušovať **Vykonávanie programu** alebo **Test programu** pri blokoch s M1: softvérové tlačidlo nastavte na možnosť **VYP.**

- Prerušovať **Vykonávanie programu** alebo **Test programu** pri blokoch s M1: softvérové tlačidlo nastavte na možnosť **ZAP.**

18

Funkcie MOD

18.1 Funkcia MOD

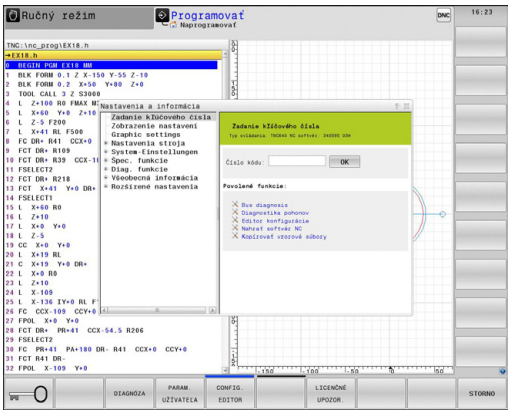
Funkciami MOD môžete zvoliť ďalšie zobrazenia a možnosti zadania. Okrem toho môžete vkladať kľúčové čísla na uvoľnenie chránených oblastí.

Výber funkcie MOD

Otvorte prekrývacie okno s funkciami MOD:

MOD

- Vyberte funkciu MOD: stlačte tlačidlo **MOD**. TNC otvorí prekrývacie okno, v ktorom sa zobrazia dostupné funkcie MOD



Zmena nastavení

Vo funkciách MOD je okrem ovládania myšou možná aj navigácia klávesnicou:

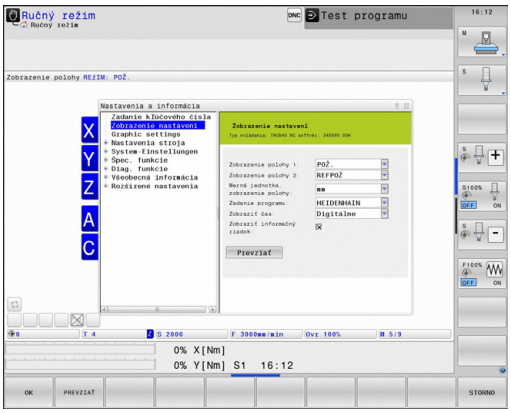
- Tlačidlom Tab prejdite zo vstupnej oblasti v pravom okne do výberu funkcií MOD v ľavom okne
- Vyberte funkciu MOD
- Tlačidlom Tab alebo ENT prejdite do vstupného poľa
- V závislosti od funkcie zadajte hodnotu a vstup potvrďte tlačidlom **OK** alebo vykonajte výber a potvrďte ho tlačidlom **Prevziať**

> Ak je k dispozícii viac možností nastavenia, môžete stlačením tlačidla **GOTO** aktivovať okno, v ktorom budú všetky možnosti nastavenia viditeľné naraz. Tlačidlom **ENT** vyberte nastavenie. Ak nechcete nastavenie zmeniť, zatvorte okno tlačidlom **KONIEC**.

Zatvorenie funkcií MOD

- Ukončite funkciu MOD: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC** alebo tlačidlo **END**

Prehľad funkcií MOD



Bez ohľadu na vybraný prevádzkový režim sú dostupné nasledujúce funkcie:

Zadanie číselného kódu

- Číselný kód

Nastavenia zobrazenia

- Zobrazenia polohy
- Rozmerová jednotka (mm/palec) pre zobrazenie polohy
- Programovací vstup pre MDI
- Zobraziť čas
- Zobraziť informačný riadok

Nastavenia grafiky

- Typ modelu
- Kvalita modelu

Nastavenia stroja

- Kinematika
- Medze posuvu
- Prevádzkový súbor nástroja
- Externý prístup

Nastavenia systému

- Nastaviť systémový čas
- Definovať sieťové pripojenie
- Sieť: konfigurácia IP

Diagn. funkcie

- Diagnostika zberníc
- Diagnóza pohonu
- Informácie HeROS

Všeobecné informácie

- Verzia softvéru
- Informácia o FCL
- Informácia o licencii
- Časy stroja

18.2 Nastavenia grafiky

Pomocou funkcie MOD **Nastavenia grafiky** môžete vybrať typ a kvalitu modelu .

Funkciu **Nastavenia grafiky** vyberiete takto:

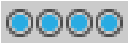
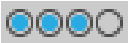
- V ponuke MOD vyberte skupinu **Nastavenia grafiky**
- Vyberte typ modelu
- Vyberte kvalitu modelu
- Stlačte softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ**
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**

Na nastavenie grafiky TNC máte k dispozícii nasledujúce parametre simulácie:

Typ modelu

Zobrazený symbol	Výber	Vlastnosti	Použitie
	3D	veľmi presné detaily, vysoká časová a pamäťová náročnosť	frézovanie s rezmi na čele, frézovanie/sústruženie
	2.5D	rýchle	frézovanie bez rezov na čele
	žiaden model	veľmi rýchle	Súradnicová grafika

Kvalita modelu

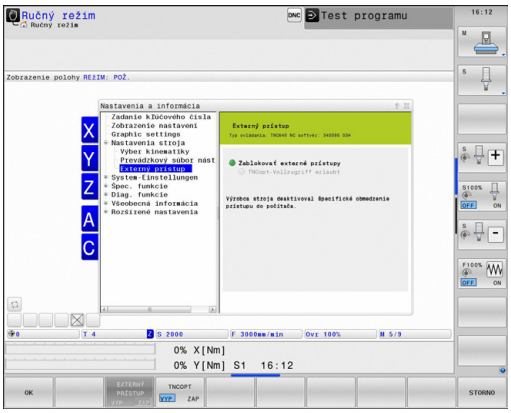
Zobrazený symbol	Výber	Vlastnosti
	veľmi vysoká	vysoký dátový prenosový výkon, presné zobrazenie geometrie nástrojov, možnosť zobrazenia koncových bodov a čísel blokov,
	vysoká	vysoký dátový prenosový výkon, presné zobrazenie geometrie nástrojov
	stredná	stredný dátový prenosový výkon, priblíženie geometrie nástrojov
	nízka	nízky dátový prenosový výkon, nízke priblíženie geometrie nástrojov

18.3 Nastavenia stroja

Externý prístup

Výrobca stroja môže konfigurovať externé možnosti prístupu. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Funkcia závislá od stroja: Softvérovým tlačidlom **TNCOPT** môžete povoliť alebo zablokovať prístup pre externý diagnostický softvér alebo softvér na uvedenie do prevádzky.



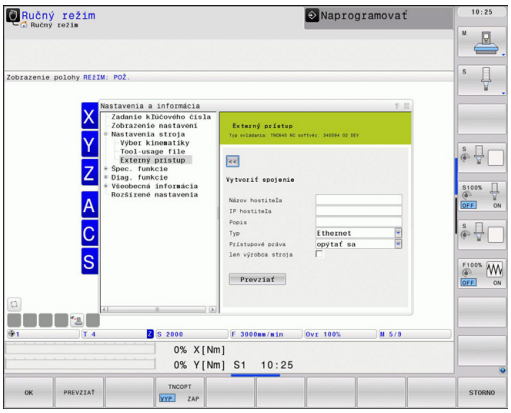
Funkciou MOD **Externý prístup** môžete povoliť a zablokovať prístup do TNC. Ak ste zablokovali externý prístup, nie sú pripojenie k TNC ani výmena údajov cez sieť prostredníctvom sériového spojenia viac možné, napr. pomocou softvéru na prenos údajov TNCremo.

Zablokovanie externého prístupu:

- Zvoľte v menu MOD skupinu **Nastavenia stroja**
- Zvoľte menu **Externý prístup**
- Softvérové tlačidlo **EXTERNÝ PRÍSTUP ZAP./VYP.** nastavte na možnosť **VYP.**
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**

Kontrola prístupu špecifická podľa počítača

Ak výrobca vášho stroja nastavil kontrolu prístupu špecifickú podľa počítača (parameter stroja **CfgAccessControl** č. 123400), môžete povoliť prístup až pre 32 vami povolených pripojení. Zvoľte **Pridať nové** na vytvorenie nového pripojenia. TNC potom otvorí vstupné okno, v ktorom môžete nastaviť údaje pripojenia.



Nastavenia prístupu	
Názov hostiteľa	Názov hostiteľa externého počítača
IP hostiteľa	Sieťová adresa externého počítača
Popis	Dodatočné informácie (text sa zobrazí v prehľadnom zozname)
Typ:	
Ethernet	Sieťové pripojenie
Com 1	Sériové rozhranie 1
Com 2	Sériové rozhranie 2
Prístupové práva:	
Vyžiadať	Pri externom prístupe otvorí TNC dialóg s otázkou
Odmietnuť	Nepovoliť žiadny prístup do siete
Súhlasiť	Povoliť prístup do siete bez spätnej otázky
Iba výrobca stroja	Pripojenie možné až po vložení číselného kódu (výrobca stroja)

Ak priradíte nejakému pripojeniu prístupové právo **Vyžiadať** a z tejto adresy sa vykoná prístup, otvorí TNC prekrývacie okno. V prekrývacom okne musíte povoliť alebo odmietnuť externý prístup:

Externý prístup	**Oprávnenie**
Áno	Povoliť jednorazovo
Vždy	Povoliť trvale
Nikdy	Odmietnuť trvale
Nie	Odmietnuť jednorazovo

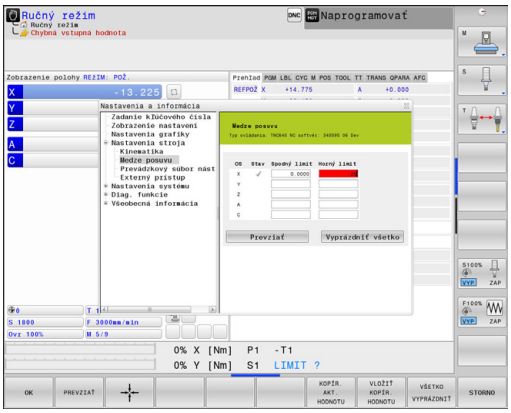
V prehľadom zozname sa aktívne pripojenie označí zeleným symbolom.

Pripojenia bez prístupového oprávnenia sa v prehľadnom zozname zobrazia sivou farbou.

Zadať medze posuvu

Funkciu **Medze posuvu** musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



Pomocou funkcie MOD **Medze posuvu** obmedzíte skutočnú užitočnú dráhu posuvu v rámci maximálneho rozsahu posuvu. Vďaka tomu môžete v rámci každej osi definovať ochranné zóny, napr. na ochranu dielov proti kolízii.

Zadanie medzí posuvu:

- Zvoľte v menu MOD skupinu **Nastavenia stroja**
- Vyberte menu **Medze posuvu**
- Zadajte hodnoty požadovaných osí ako hodnotu REF alebo pomocou softvérového tlačidla prevezmite aktuálnu polohu **PREVZATIE SKUTOČNEJ POLOHY**
- Stlačte softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ**. Systém TNC skontroluje platnosť zadaných hodnôt
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**

Ochranná zóna sa aktivuje automaticky, len čo nastavíte platný limit na jednej osi. Nastavenia zostanú zachované aj po reštartovaní ovládania.

Ochrannú zónu môžete vypnúť iba tak, že vymažete všetky hodnoty alebo stlačíte softvérové tlačidlo **VŠETKO VYPRÁZDNIŤ**.

Prevádzkový súbor nástroja

Funkciu Skúška použitia nástroja musí povoliť výrobca vášho stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pomocou funkcie MOD **Prevádzkový súbor nástroja** vyberte, či má TNC vytvárať prevádzkový súbor nástroja nikdy, jednorazovo alebo vždy.

Vytvorenie prevádzkového súboru nástroja:

- Zvoľte v menu MOD skupinu **Nastavenia stroja**
- Vyberte menu **Prevádzkový súbor nástroja**
- Vyberte želané nastavenie pre prevádzkové režimy **Vykonávanie programu plynulo/Krokovanie programu** a **Test programu**
- Stlačte softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ**
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**

Výber kinematiky

Funkciu **Výber kinematiky** musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Túto funkciu môžete používať na testovanie programov, ktorých kinematika sa nezhoduje s aktívnou kinematikou stroja. Pokiaľ výrobca vášho stroja uložil a uvoľnil na vašom stroji rôzne kinematiky, môžete funkciou MOD aktivovať jednu z týchto kinematík. Ak zvolíte jednu kinematiku pre test programu, netýka sa to kinematiky stroja.

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak prepnete kinematiku pre prevádzku stroja, vykoná TNC všetky nasledovné pojazdové pohyby so zmenenou kinematikou.

Dbajte na to, aby ste pre kontrolu vášho obrobku mali v teste programu zvolenú správnu kinematiku.

18.4 Nastavenia systému

Nastaviť systémový čas

Pomocou funkcie MOD **Nastaviť systémový čas** môžete nastaviť časové pásmo, dátum a čas ručne alebo pomocou synchronizácie so serverom NTP.

Ručné nastavenie systémového času:

- Zvoľte v menu MOD skupinu **Nastavenia systému**
- Stlačte softvérové tlačidlo **NASTAVIŤ DÁTUM/ČAS**
- V položke **Časové pásmo** vyberte vaše časové pásmo
- Stlačte softvérové tlačidlo **LOCAL/NTP** na výber položky **Nastaviť čas ručne**
- V prípade potreby upravte dátum a čas
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**

Nastavenie systémového času pomocou servera NTP:

- Zvoľte v menu MOD skupinu **Nastavenia systému**
- Stlačte softvérové tlačidlo **NASTAVIŤ DÁTUM/ČAS**
- V položke **Časové pásmo** vyberte vaše časové pásmo
- Stlačte softvérové tlačidlo **LOCAL/NTP** na výber položky Synchronizovať čas so serverom NTP
- Vložte názov hostiteľa alebo URL NTP servera
- Stlačte softvérové tlačidlo **PRIDAŤ**
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**

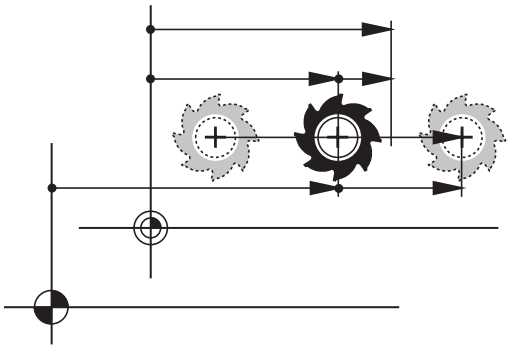
18.5 Výber zobrazenia polohy

Použitie

V prevádzkových režimoch **Ručná prevádzka**, **Vykonávanie programu plynulo** a **Krokovanie programu** môžete ovplyvňovať zobrazenie súradníc:

Obrázok vpravo znázorňuje rôzne polohy nástroja

- Východisková poloha
- Cieľová poloha nástroja
- Nulový bod obrobku
- Nulový bod stroja



Na zobrazenia polohy TNC môžete zvoliť nasledujúce súradnice:

Funkcia	Zobrazenie
Požadovaná poloha; hodnota aktuálne určená systémom TNC	POŽ.
Skutočná poloha; momentálna poloha nástroja	SKUTOČ.
Referenčná poloha; skutočná poloha vo vzťahu k nulovému bodu stroja	REFSKUT
Referenčná poloha; požadovaná poloha vo vzťahu k nulovému bodu stroja	REFPOŽ
Chyba posunutia; rozdiel medzi požadovanou a skutočnou polohou	CHPOS
Zostávajúca dráha do naprogramovanej polohy v systéme vstupov; rozdiel medzi aktuálnou a cieľovou polohou	SKUT. ZD
Zostávajúca dráha do naprogramovanej polohy vzhľadom na nulový bod stroja; rozdiel medzi referenčnou a cieľovou polohou	REF. ZD
Dráhy posuvu, ktoré sa vykonávajú funkciou Interpolácia ručným kolieskom (M118)	M118

Pomocou funkcie MOD **Zobrazenie polohy 1** vyberte zobrazenie polohy v zobrazení stavu.

Pomocou funkcie MOD **Zobrazenie polohy 2** vyberte zobrazenie polohy v prídavnom zobrazení stavu.

18.6 Merná sústava Výber

Použitie

Pomocou tejto funkcie MOD určíte, či má TNC zobrazovať súradnice v mm, alebo v palcoch.

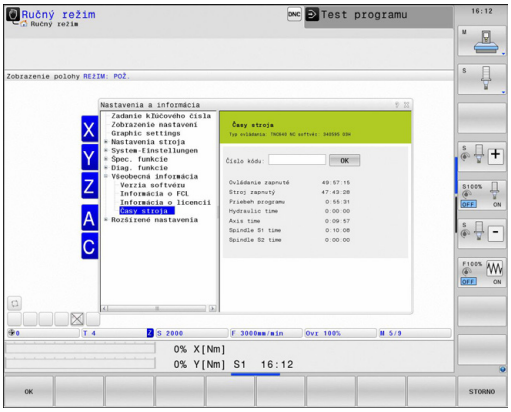
- Metrická merná sústava: napr. X = 15,789 (mm), zobrazenie s 3 miestami za čiarkou
- Palcová merná sústava: napr. X = 0,6216 (palca), zobrazenie so 4 miestami za čiarkou

Ak máte aktívne zobrazenie v palcoch, TNC zobrazuje aj posuv v palcoch/min. V palcovom programe musíte zadať posuv s faktorom zväčšenia 10.

18.7 Zobrazenie prevádzkových časov

Použitie

Pomocou funkcie MOD **ČASY STROJA** si môžete nechať zobraziť rôzne prevádzkové časy:



Prevádzkový čas	Význam
Ovládanie zapnuté	Prevádzkový čas ovládania od uvedenia do prevádzky
Stroj zapnutý	Prevádzkový čas stroja od uvedenia do prevádzky
Priebeh programu	Prevádzkový čas pre ovládanú prevádzku od uvedenia do prevádzky

Výrobca stroja môže nechať zobrazovať ešte ďalšie časy. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

18.8 Čísla softvéru

Použitie

Na obrazovke TNC sa po výbere funkcie MOD **Verzia softvéru** zobrazia nasledujúce čísla softvéru:

- **Typ ovládania**: označenie ovládania (spravuje spol. HEIDENHAIN)
- **NC-SW**: číslo softvéru NC (spravuje spol. HEIDENHAIN)
- **NCK**: číslo NC softvéru (spravuje spol. HEIDENHAIN)
- **PLC-SW**: číslo alebo názov softvéru PLC (spravuje ho výrobca stroja)

Výrobca stroja môže pridať ďalšie čísla softvéru, napr. číslo pripojenej kamery.

Vo funkcii MOD **Informácia o FCL** zobrazí TNC nasledujúce informácie:

- **FCL (FCL = Feature Content Level):** verzia softvéru nainštalovaného v ovládaní
  Ďalšie informácie: Stav vývoja (inovované funkcie), Strana 11

18.9 Vloženie číselných kódov

Použitie

TNC vyžaduje číselné kódy pre nasledujúce funkcie:

Funkcia	Číselný kód
Výber parametrov používateľa	123
Konfigurovanie sieťovej karty Ethernet	NET123
Povolenie špeciálnych funkcií pri programovaní parametrov Q	555343

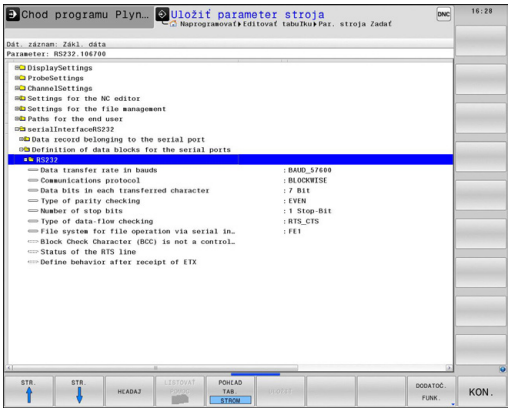
18.10 Nastavenie dátových rozhraní

Sériové rozhranie na TNC 640

TNC 640 používa automaticky prenosový protokol LSV2 na sériový prenos údajov. Protokol LSV2 je pevne prednastavený a okrem nastavenia prenosovej rýchlosti v Baudoch (parameter stroja **baudRateLsv2** č. 106606) sa nedá meniť. Môžete definovať aj iný druh prenosu (rozhrania). Nižšie popísané možnosti nastavenia sú potom aktívne len pre novo definované rozhranie.

Použitie

Na nastavenie dátových rozhraní vyberte správu súborov (PGM MGT) a stlačte tlačidlo **MOD**. Znovu stlačte tlačidlo **MOD** a zadajte číselný kód 123. Systém TNC zobrazí parameter stroja **GfgSerialInterface** (č. 106700), v ktorom môžete zadávať nasledujúce nastavenia:



Zriadiť rozhranie RS-232

Otvorte adresár RS232. TNC zobrazí nasledujúce možnosti nastavenia:

Nastavenie PRENOSOVEJ RÝCHLOSTI (baudRate č. 106701)

BAUD-RATE (prenosová rýchlosť) sa dá zvoliť medzi 110 až 115 200 Baud.

Nastavenie protokolu (protocol, č. 106702)

Protokol dátového prenosu riadi dátový tok sériového prenosu (porovnateľné s MP5030 na iTNC 530).

> Nastavenie BLOCKWISE označuje v tomto prípade formu dátového prenosu, pri ktorej sa vykonáva prenos údajov združených do blokov. Nezamieňajte si to s blokovým príjmom údajov a súčasným blokovým spracovaním na starších ovládaniach dráhy TNC. Ovládanie nepodporuje blokový príjem a súčasné spracovania toho istého NC programu!

Protokol dátového prenosu	Výber
Štandardný dátový prenos (prenos po riadkoch)	STANDARD
Paketový dátový prenos	BLOCKWISE
Prenos bez protokolu (čistý prenos znakov)	RAW_DATA

Nastavenie dátových bitov (dataBits, č. 106703)

Nastavením dataBits definujete, či sa znak prenesie 7, alebo 8 dátovými bitmi.

Kontrola parity (parity, č. 106704)

Pomocou paritného bitu sa rozpoznáva prenosová chyba. Paritný bit môže byť vytvorený troma rôznymi spôsobmi:

- Žiaden paritný bit (NONE): Rozpoznaná chyba sa nezohľadňuje
- Párna parita (EVEN): Na tomto mieste dochádza k chybe, ak prijímateľ pri svojom vyhodnocovaní zistí nepárny počet použitých bitov.
- Nepárna parita (ODD): Na tomto mieste dochádza k chybe, ak prijímateľ pri svojom vyhodnocovaní zistí párny počet použitých bitov.

Nastavenie koncových bitov (stopBits, č. 106705)

Pomocou štartovacieho bitu a jedného alebo dvoch koncových bitov sa prijímateľovi pri sériovom prenose údajov umožní synchronizácia každého preneseného znaku.

Nastavenie nadviazania spojenia (flowControl, č. 106706)

Pomocou handshake vykonávajú dve zariadenia kontrolu dátového prenosu. Rozlišuje sa softvérový a hardvérový handshake.

- Bez kontroly dátového toku (NONE): Handshake nie je aktívny.
- Hardvérový handshake (RTS_CTS): Je aktívne zastavenie prenosu z RTS.
- Softvérový handshake (XON_XOFF): Je aktívne zastavenie prenosu z DC3 (XOFF)

Systém súborov na používanie súborov (fileSystem, č. 106707)

Pomocou **fileSystem** určíte systém súborov pre sériové rozhranie. Tento parameter stroja nie je požadovaný, ak nepotrebujete žiadny špeciálny systém súborov.

- EXT: minimálny systém súborov pre tlačiareň alebo pre prenosový softvér iný ako HEIDENHAIN. Zodpovedá prevádzkovému režimu EXT1 a EXT2 starších ovládaní TNC.
- FE1: komunikácia s počítačovým softvérom TNCserver alebo s externou disketovou jednotkou.

Block Check Character (bccAvoidCtrlChar, č. 106708)

S funkciou Block Check Character (voliteľné) žiadne riadiace značky, nastavte, či má kontrolný súčet zodpovedať riadiacej značke.

- TRUE: Kontrolný súčet nezodpovedá žiadnej riadiacej značke
- FALSE: Kontrolný súčet môže zodpovedať riadiacej značke

Stav vedenia RTS (rtsLow, č. 106709)

Prostredníctvom stavu RTS vedenia (voliteľné) určujete, či je v stave pokoja aktívna hladina „low“.

- TRUE: V stave pokoja je hladina na hodnote „low“
- FALSE: V stave pokoja nie je hladina na hodnote „low“

Zadefinovanie reakcie na prijatie ETX (noEotAfterEtx, č. 106710)

pomocou funkcie Definovať správanie po prijatí ETX (voliteľné) určíte, či sa po prijatí značky ETX odošle značka EOT.

- TRUE: Značka EOT sa neodošle
- FALSE: Značka EOT sa odošle

Nastavenia na zabezpečenie prenosu údajov prostredníctvom počítačového softvéru TNCserver

V parametri stroja **RS232** (č. 106700) môžete vykonať tieto nastavenia:

Parameter	Výber
Dátová prenosová rýchlosť v Baudoch	Musí sa zhodovať s nastavením v TNCserver
Protokol dátového prenosu	BLOCKWISE
Dátové bity v každom prenášanom znaku	7 bitov
Spôsob kontroly parity	EVEN
Počet koncových bitov	1 koncový bit
Definovanie typu handshake	RTS_CTS
Systém súborov pre operáciu so súbormi	FE1

Vyberte prevádzkový režim externého zariadenia (fileSystem)

V prevádzkových režimoch FE2 a FEX nemôžete využívať funkcie „Načítať všetky programy“, „Načítať ponúknutý program“ a „Načítať adresár“.

Symbol	Externé zariadenie	Prevádzkový režim
	PC s prenosovým softvérom HEIDENHAIN TNCremo	LSV2
	HEIDENHAIN disketové jednotky	FE1
	Cudzie prístroje ako tlačiareň, čítačka, dierovač, PC bez TNCremo	FEX

Softvér na prenos údajov

Na prenos údajov z TNC a do TNC je potrebné používať softvér spoločnosti HEIDENHAIN na prenos údajov TNCremo. Pomocou TNCremo môžete cez sériové rozhranie alebo cez ethernetové rozhranie ovládať všetky riadiace systémy HEIDENHAIN.

Aktuálnu verziu TNCremo si môžete bezplatne stiahnuť z databázy súborov HEIDENHAIN (www.heidenhain.de, <Dokumentácia a informácie>, <Softvér>, <Oblasť download>, <Softvér PC>, <TNCremo>).

Systémové požiadavky pre TNCremo:

- PC s procesorom 486 alebo výkonnejším
- Operačný systém Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 MB operačnej pamäte
- Voľných 5 MB na pevnom disku
- Voľné sériové rozhranie alebo pripojenie na sieť TCP/IP

Inštalácia v systéme Windows

- Spustite inštalačný program SETUP.EXE pomocou správcu súborov (Prieskumník)
- Postupujte podľa pokynov inštalačného programu

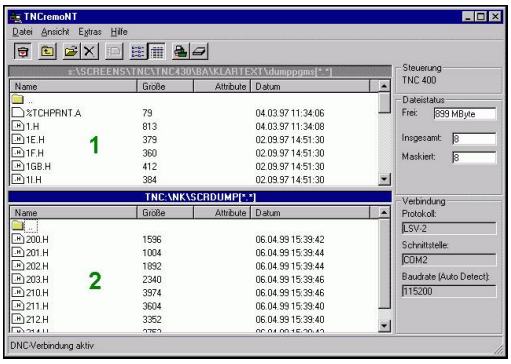
Spustenie TNCremo v systéme Windows

- Kliknite na <Štart>, <Programy>, <Aplikácie HEIDENHAIN>, <TNCremo>

Ak spúšťate TNCremo prvýkrát, pokúsi sa TNCremo o automatické vytvorenie pripojenia k TNC.

Dátový prenos medzi TNC a TNCremo

> Pred prenášaním programu z TNC do počítača bezpodmienečne zabezpečte aj uloženie programu, ktorý je momentálne vybraný v systéme TNC. Systém TNC uloží zmeny automaticky, ak v systéme TNC prepnete prevádzkový režim, alebo ak tlačidlom **PGM MGT** vyberiete správu súborov.



Skontrolujte, či je systém TNC pripojený na správne sériové rozhranie vášho počítača, resp. na sieť.

Po spustení TNCremo uvidíte v hornej časti hlavného okna **1** všetky súbory uložené v aktívnom adresári. Cez <Súbor>, <Zmeniť priečinok> môžete zvoliť ľubovoľnú mechaniku alebo iný adresár vo vašom počítači.

Ak chcete prenos údajov ovládať z PC, vytvorte pripojenie k PC nasledovne:

- Zvoľte <Súbor>, <Vytvoriť spojenie>. TNCremo teraz prijíma štruktúru súborov a adresárov z TNC a zobrazí ju v spodnej časti hlavného okna **2**
- Na prenos súboru z TNC do PC vyberte daný súbor v okne TNC kliknutím myšou, držte tlačidlo myši stlačené a potiahnite označený súbor do okna PC **1**
- Na prenos súboru z PC do TNC vyberte daný súbor v okne PC kliknutím myšou, držte tlačidlo myši stlačené a potiahnite označený súbor do okna TNC **2**

Ak chcete prenos údajov ovládať z TNC, potom vytvorte pripojenie k PC nasledovne:

- Zvoľte <Možnosti>, <TNCserver>. TNCremo potom spustí prevádzku servera a môže prijímať údaje z TNC, resp. ich odosielať do TNC
- Pomocou tlačidla **PGM MGT** vyberte v systéme TNC funkcie na správu súborov a preneste želané súbory
  Ďalšie informácie: Prenos údajov na dátový nosič alebo z dátového nosiča, Strana 146

Ukončenie programu TNCremo

Zvoľte bod menu <Súbor>, <Ukončiť>

> Rešpektujte aj kontextovú funkciu pomocníka TNCremo, v ktorej sú vysvetlené všetky funkcie. Vyvolanie možno vykonať tlačidlom **F1**.

18.11 Ethernetové rozhranie

Úvod

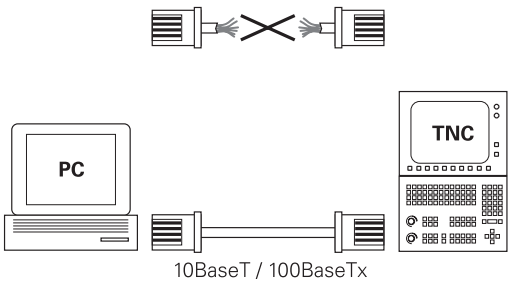
Systém TNC je štandardne vybavený ethernetovou kartou, ktorá ovládací systém pripojí do vašej siete ako klienta. TNC prenáša údaje cez ethernetovú kartu pomocou

- protokolu **smb** (**s**erver **m**essage **b**lock) pre operačné systémy Windows alebo
- skupiny protokolov **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) a s pomocou NFS (Network File System)

Možnosti pripojenia

Ethernetovú kartu TNC môžete pripojiť do vašej siete pomocou prípojky RJ45 (X26,100BaseTX, resp. 10BaseT) alebo priamo k počítaču. Pripojenie je galvanicky oddelené od elektroniky ovládania.

Pri pripojení 100BaseTX, resp. 10BaseT použite na pripojenie TNC do vašej siete krútenú dvojlinku.



Maximálna dĺžka kábla medzi TNC a niektorým uzlovým bodom závisí od triedy kvality kábla, od jeho opláštenia a od druhu siete (100BaseTX alebo 10BaseT).

TNC môžete bez väčších problémov pripojiť aj priamo k počítaču, ktorý je vybavený ethernetovou kartou. Na to je potrebné pripojiť TNC (pripojenie X26) k PC krúteným ethernetovým káblom (obchodné označenie: krútený prepojovací kábel Patch alebo krútená tienená dvojlinka STP)

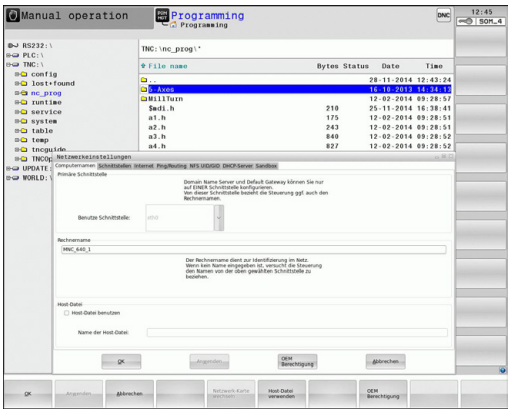
Konfigurácia TNC

Nechajte TNC nakonfigurovať špecialistom na siete.

- V prevádzkovom režime **Programovanie** stlačte tlačidlo **MOD** a vložte číselný kód NET123
- V správe súborov stlačte softvérové tlačidlo **SIEŤ**

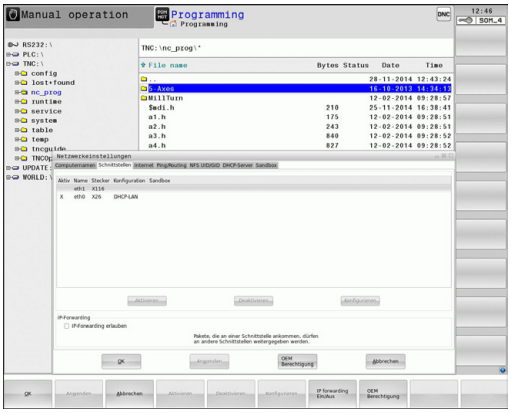
Všeobecné nastavenia siete

- Stlačte softvérové tlačidlo **KONFIGUROVAŤ SIEŤ** na zadanie všeobecných nastavení siete. Je aktívny bežec **Názov počítača**:

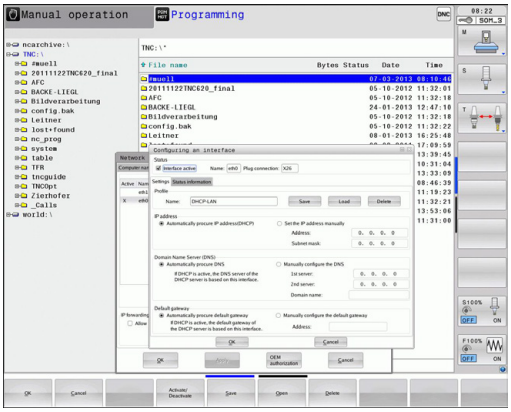


Nastavenie	Význam
Primárne rozhranie	Názov ethernetového rozhrania, ktoré sa má pripojiť k firemnej sieti. Aktívne len vtedy, ak je v riadiacom hardvéri k dispozícii voliteľné ethernetové rozhranie
Názov počítača	Názov, pod ktorým má byť TNC viditeľné vo vašej firemnej sieti
Hostiteľský súbor	**Potrebné len pre špeciálne aplikácie**: Názov súboru, v ktorom sú definované priradenia medzi IP adresami a názvami počítačov

- Vyberte bežec **Rozhrania** na zadanie nastavení rozhrania:



Nastavenie	Význam
Zoznam rozhraní	Zoznam aktívnych ethernetových rozhraní. Vyberte jedno z uvedených rozhraní (myšou alebo tlačidlami so šípkami) ■ Tlačidlo **Aktivovať**: aktivujte vybrané tlačidlo (**X** v stĺpci **Aktívne**) ■ Tlačidlo **Deaktivovať**: deaktivujte vybrané tlačidlo (**-** v stĺpci **Aktívne**) ■ Tlačidlo **Konfigurovať**: otvorí konfiguračné menu
Povoliť odosielanie IP	**Táto funkcia musí byť štandardne deaktivovaná**. Funkciu aktivujte len vtedy, ak sa má na diagnostické účely zaistiť externý prístup cez TNC do voliteľne jestvujúceho druhého ethernetového rozhrania TNC. Aktivujte len v spojení so zákazníckou službou

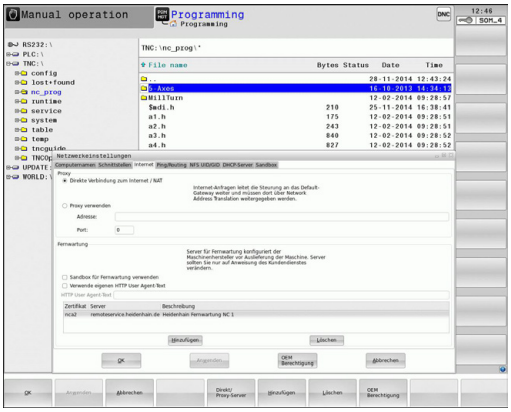


▶ Vyberte tlačidlo **Konfigurovať** na otvorenie konfiguračného menu:

Nastavenie	Význam
Stav	■ **Rozhranie aktívne**: stav spojenia zvoleného ethernetového rozhrania ■ **Názov**: názov rozhrania, ktoré práve konfigurujete ■ **Konektorové pripojenie**: číslo konektorového pripojenia tohto rozhrania na logickej jednotke ovládania
Profil	Tu môžete vytvoriť, resp. vybrať profil, v ktorom sú uložené všetky nastavenia viditeľné v tomto okne. HEIDENHAIN poskytuje dva štandardné profily: ■ **DHCP-LAN**: Nastavenia pre štandardné ethernetové rozhranie TNC, ktoré má byť funkčné v štandardnej firemnej sieti ■ **MachineNet**: Nastavenia pre druhé, voliteľné ethernetové rozhranie, na konfiguráciu siete stroja Pomocou príslušných tlačidiel môžete ukladať, nahrávať a mazať profily
IP adresa	■ Možnosť **Prevziať IP adresu automaticky**: TNC prevezme IP adresu zo servera DHCP ■ Možnosť **Ručné nastavenie IP adresy**: ručné definovanie IP adresy a masky podsiete (Subnet-Mask). Zadanie: Vždy štyri číselné hodnoty oddelené bodkou, napr. **160.1.180.20** a **255.255.0.0**
Domain Name Server (DNS)	■ Možnosť **Automaticky prevziať DNS**: TNC prevezme IP adresu zo servera DNS (Domain Name Server) automaticky ■ Možnosť **Ručne konfigurovať DNS**: ručne vložte IP adresy servera a názov domény
Default Gateway (Predvolená brána)	■ Možnosť **Automaticky prevziať predvolenú bránu**: TNC prevezme predvolenú bránu (Default-Gateway) automaticky ■ Možnosť **Ručne konfigurovať predvolenú bránu**: ručné vloženie IP adresy predvolenej brány (Default-Gateway)

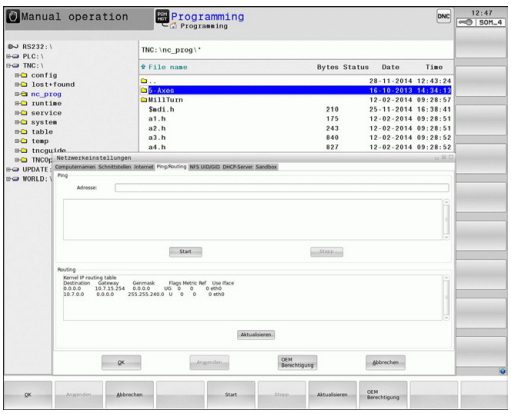
▶ Zmeny aplikujte tlačidlom **OK** alebo odmietnite tlačidlom **Zrušiť**

▶ Vyberte bežec **Internet**.



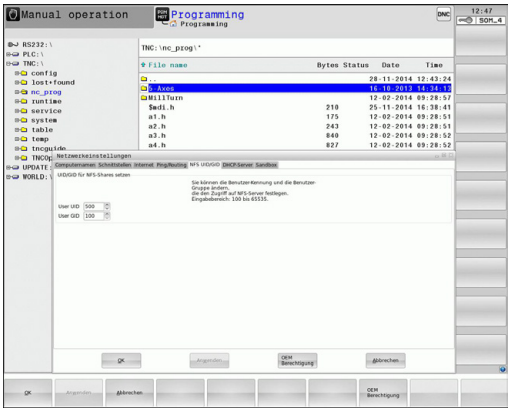
Nastavenie	Význam
Proxy	■ **Priame pripojenie na internet/NAT**: Internetové dopyty postúpi ovládanie ďalej na Default-Gateway a tam sa musia postúpiť prostredníctvom Network Adress Translation ďalej (napr. pri priamom pripojení k modemu) ■ **Použiť Proxy**: **Definujte adresu** a **port** internetového routera v sieti, konzultujte so správcom siete
Diaľková údržba	Na tomto mieste konfiguruje výrobca stroja server na diaľkovú údržbu. Zmeny vykonávajte len po dohode s výrobcom vášho stroja

▶ Vyberte bežec **Ping/Routing** na zadanie nastavení Ping a Routing:

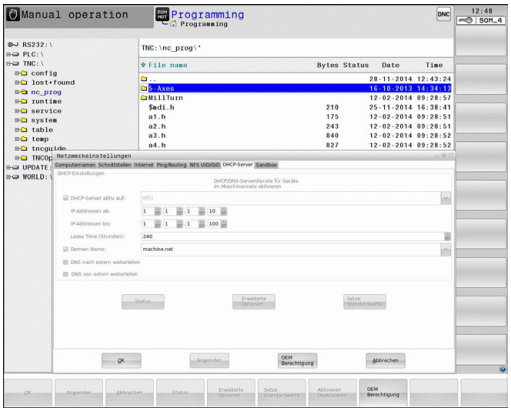


Nastavenie	Význam
Ping	Vo vstupnom poli **Adresa:** zadajte IP číslo, na ktorom chcete skontrolovať sieťové spojenie. Vstup: Štyrmi bodkami oddelené číselné hodnoty, napr. **160.1.180.20**. Alternatívne môžete zadať aj názov počítača, ku ktorému chcete skontrolovať spojenie ■ Tlačidlo **Štart**: spustenie kontroly, TNC zobrazí stavové informácie v okne Ping ■ Tlačidlo **Stop**: ukončenie kontroly
Routing	Pre sieťových špecialistov: stavové informácie operačného systému k aktuálnemu routingu ■ Tlačidlo **Aktualizovať**: aktualizácia routingu

▶ Vyberte bežec **NFS UID/GID** na vloženie identifikácií používateľov a skupín:



Nastavenie	Význam
Nastaviť UID/ GID pre NFS zdieľanie	■ **ID používateľa**: definícia, akou identifikáciou používateľa pristupuje koncový používateľ v sieti k súborom. Zistite hodnotu u sieťového špecialistu ■ **ID skupiny**: definícia, prostredníctvom ktorej identifikácie skupiny budete mať v sieti prístup k súborom. Zistite hodnotu u sieťového špecialistu



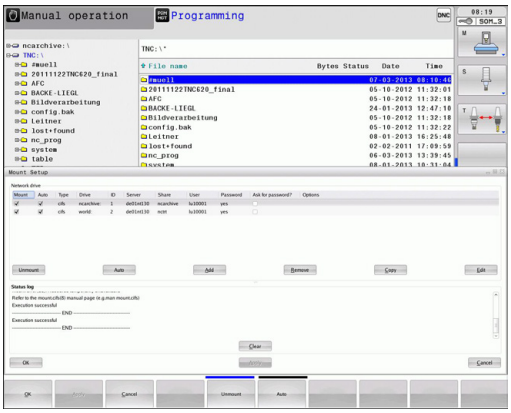
- **Server DHCP**: nastavenia na automatickú konfiguráciu siete

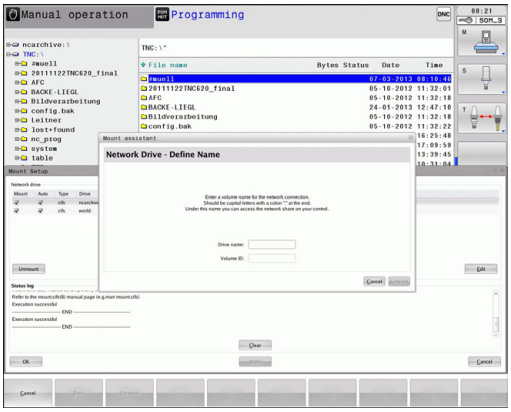
Nastavenie	Význam
Server DHCP	■ **IP adresy od:**: definícia, od akej IP adresy má TNC odvodiť pool (dostupný rozsah) dynamických IP adries Sivou farbou zobrazené hodnoty prevezme TNC zo statickej IP adresy definovaného ethernetového rozhrania. Ich zmena nie je možná. ■ **IP adresy do:**: definícia, do akej IP adresy má TNC odvodiť pool (dostupný rozsah) dynamických IP adries ■ **Lease Time (hodiny)**: doba, po ktorú má zostať dynamická IP adresa rezervovaná pre klienta. Ak sa klient počas tejto doby neprihlási, priradí TNC znovu rovnakú dynamickú IP adresu. ■ **Názov domény**: tu môžete v prípade potreby definovať názov siete stroja. Je to potrebné, ak sa napr. názov v sieti stroja zhoduje s názvom v externej sieti. ■ **Odoslať DNS do externého prostredia**: ak je aktívne **IP Forwarding** (bežec rozhraní), môžete pri nastavení aktívnej možnosti určiť, že sa môže použiť rozlišovanie názvov pre zariadenia v sieti stroja aj z externej siete. ■ **Prijať DNS z externého prostredia**: Ak je aktívne **IP Forwarding** (bežec rozhraní), môžete pri nastavení aktívnej možnosti určiť, že TNS má postúpiť požiadavky na DNS zo zariadení v sieti stroja aj do servera na správu názvov v externej sieti, ak server DNS systému MC nedokáže odpovedať na požiadavku. ■ Tlačidlo **Stav**: vyvolanie prehľadu zariadení, ktorým sieť stroja prideľuje dynamickú IP adresu. Súčasne môžete vykonávať nastavenia pre tieto zariadenia ■ Tlačidlo **Rozšírené možnosti**: Rozšírené možnosti nastavenia pre server DNS/ DHCP. ■ Tlačidlo **Nastav štandardné hodnoty**: nastavenie výrobných nastavení.

- **Sandbox**: Zmeny vykonávajte len po dohode s výrobcom vášho stroja

Nastavenia siete špecifické pre zariadenie

- Stlačte softvérové tlačidlo**DEFIN. SIEŤ. PRIPOJ.** na vloženie nastavení siete, ktoré sú špecifické pre zariadenie. Môžete určiť ľubovoľné množstvo nastavení siete, avšak spravovať môžete súčasne len max. 7





Nastavenie	Význam
Sieťová jednotka	Zoznam všetkých pripojených sieťových jednotiek. TNC zobrazí v stĺpci príslušný stav sieťových spojení: ■ **Mount**: Pripojiť/nepripojiť jednotku v sieti ■ **Auto**: Jednotka v sieti sa má pripojiť automaticky/ručne ■ **Typ**: Typ sieťového pripojenia. Možné sú cifs a nfs ■ **Jednotka**: Označenie jednotky na TNC ■ **ID**: Interné ID označuje, ak ste pomocou Mount-Point definovali viacero spojení ■ **Server**: Názov servera ■ **Názov zdieľaného prostredia**: Názov adresára na serveri, do ktorého má mať systém TNC prístup ■ **Používateľ**: Meno používateľa v sieti ■ **Heslo**: Sieťová jednotka chránená heslom alebo bez hesla ■ **Požadovať heslo?**: Pri pripojení požadovať/nepožadovať heslo ■ **Možnosti**: Zobrazenie dodatočných možností pripojenia Sieťové jednotky spravujete pomocou tlačidiel. Na pripojenie sieťových jednotiek použite tlačidlo **Pripojiť**: TNC spustí asistenta pre pripojenie, v ktorom môžete nastaviť všetky nevyhnutné údaje pomocou dialógov, ktoré vás povedú
Stavový denník	Zobrazenie informácií o stave a chybových hláseniach. Tlačidlo Kôš umožňuje vymazanie obsahu stavového okna.

18.12 Brána Firewall

Použitie

Pre primárne sieťové rozhranie ovládania môžete nastaviť bránu firewall. Môžete ju nakonfigurovať tak, že prichádzajúci tok údajov bude blokovaný v závislosti od odosielateľa a služby alebo sa preň zobrazí správa. Brána firewall sa nedá spustiť pre druhé sieťové rozhranie ovládania, ak je toto rozhranie aktívne ako server DHCP.

Aktivovanie brány firewall je signalizované symbolom na lište úloh vpravo dolu. Tento symbol sa mení v závislosti od stupňa zabezpečenia, ktorý bol nastavený pri aktivovaní brány firewall a poskytuje informácie o stupni bezpečnostných nastavení:

Symbol	Význam
	Ochrana bránou firewall ešte nie je zabezpečená, hoci bola podľa konfigurácie aktivovaná. Stáva sa to napr. pri použití názvu počítača v konfigurácii, ktorý však ešte nebol aplikovaný na IP adresy.
	Brána firewall je aktívna v strednom stupni zabezpečenia.
	Brána firewall je aktívna vo vysokom stupni zabezpečenia. (Všetky služby sú zablokované, okrem SSH)

Nechajte vášho sieťového špecialistu skontrolovať štandardné nastavenia a v prípade potreby ich upravte.

Nastavenia v prídavnom bežci **Nastavenia SSH** sú prípravou na budúce rozšírenia a momentálne sú nefunkčné.

Konfigurácia brány firewall

Pri nastavení brány firewall postupujte nasledovne:

- Otvorte myšou lištu úloh na spodnom okraji obrazovky
  Ďalšie informácie: Správca okien, Strana 93
- Stlačením zeleného tlačidla HEIDENHAIN otvorte menu JH
- Vyberte položku ponuky **Nastavenia**
- Vyberte položku menu **Firewall**

Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča aktivovanie brány firewall s prednastavenými štandardnými nastaveniami:

- Na zapnutie brány Firewall použite možnosť **Active**
- Na aktivovanie štandardných nastavení odporúčaných spoločnosťou HEIDENHAIN stlačte tlačidlo **Set standard values**.
- Dialógové okno zatvorte tlačidlom **OK**

Nastavenia brány Firewall

Možnosť	Význam
Active	Zapnutie a vypnutie brány firewall
Interface:	Výber rozhrania **eth0** zodpovedá vo všeobecnosti X26 hlavného počítača MC, **eth1** zodpovedá X116. Nastavenie siete si môžete skontrolovať v rámci bežca Rozhrania. Pri jednotkách hlavného počítača s dvomi ethernetovými rozhraniami je pre druhé (neprimárne) rozhranie pre sieť stroja štandardne aktivovaný server DHCP. Pri tomto nastavení nie je možné aktivovanie brány firewall pre **eth1**, pretože brána firewall a server DHCP sa vzájomne vylučujú
Report other inhibited packets:	Brána firewall je aktívna vo vysokom stupni zabezpečenia. (Všetky služby sú zablokované, okrem SSH)
Inhibit ICMP echo answer:	Pri aktivovaní tejto možnosti ovládanie neodpovedá na požiadavku PING
Service	Tento stĺpec obsahuje skratky služieb, ktoré sa konfigurujú týmto dialógovým oknom. Z hľadiska konfigurácie nie je dôležité, či sú tieto služby spustené ■ **LSV2** obsahuje okrem funkcie pre TNCRemoNT alebo Teleservice aj rozhranie DNC spoločnosti HEIDENHAIN (porty 19000 až 19010) ■ **SMB** sa vzťahuje iba na prichádzajúce spojenia SMB, teda keď je na NC vytvorené povolenie Windows. Odchádzajúce spojenia SMB (teda keď je povolenie Windows naviazané na NC) sa nedajú blokovať. ■ **SSH** je skratka pre protokol SecureShell (port 22). Tento protokol SSH umožňuje od HeROS 504 bezpečné vytvorenie tunela pre LSV2. ■ **VNC** protokol označuje prístup k obsahu na obrazovke. Pri zablokovaní tejto služby nie je prístup k obsahu obrazovky možný ani pomocou programov Teleservice od spoločnosti Heidenhain (napr. snímka obrazovky). Ak zablokujete túto službu, zobrazí konfiguračné dialógové okno VNC HeROS výstrahu upozorňujúcu na zablokovanie VNC v bráne firewall.

Možnosť	Význam
Method	V položke **Method** môžete nastaviť celkovú nedostupnosť služby (**Prohibit all**), jej dostupnosť pre všetkých (**Permit all**) alebo jej dostupnosť len pre určitých používateľov (Permit some). Pri nastavení **Permit some** musíte v položke Computer uviesť počítač, ktorý bude mať prístup k príslušnej službe. Ak v položke **Computer** neuvediete žiaden počítač, aktivuje sa pri ukladaní konfigurácie automaticky nastavenie **Prohibit all**
Log	Po aktivovaní položky **Log** sa pri zablokovaní sieťového balíka pre túto službu vygeneruje „červené“ hlásenie. „Modré“ hlásenie sa vygeneruje pri prijatí sieťového balíka pre túto službu.
Computer	Ak v položke **Method** použijete nastavenie **Permit some**, môžete na tomto mieste zadať počítače. Počítače môžete zapísať pomocou IP adresy alebo názvov hostiteľa, ktoré oddelíte čiarkami. Pri použití názvov hostiteľa sa pri zatváraní alebo ukladaní dialógového okna preverí, či sa tento názov hostiteľa dá preložiť na IP adresu. Ak tomu tak nie je, vygeneruje sa chybové hlásenie pre používateľa a dialógové okno sa nezatvorí. Pri uvedení platného názvu hostiteľa sa tento názov hostiteľa preloží pri každom spustení ovládania na IP adresu. Ak dôjde k zmene IP adresy v počítači zaregistrovanom prostredníctvom názvu, môže byť potrebné reštartovanie ovládania, resp. formálna zmena konfigurácie brány firewall, aby ovládanie priraďovalo v rámci brány firewall novú IP adresu príslušnému názvu hostiteľa.
Advanced options	Tieto nastavenia sú vyhradené iba pre vašich sieťových špecialistov.
Set standard values	Obnoví štandardné nastavenia odporúčané spoločnosťou HEIDENHAIN

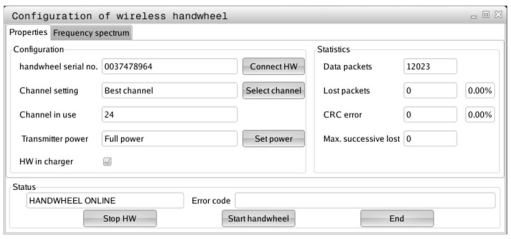
18.13 Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS

Použitie

Softvérovým tlačidlom **NASTAVIŤ BEZDRÔTOVÉ RUČ. KOL.** môžete nakonfigurovať bezdrôtové ručné koliesko HR 550 FS. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

- Priradiť ručné koliesko istému úchytu ručného kolieska
- Nastavenie rádiového kanála
- Analýza frekvenčného spektra na určenie najlepšieho rádiového kanála
- Nastavenie vysielacieho výkonu
- Štatistické informácie o kvalite prenosu

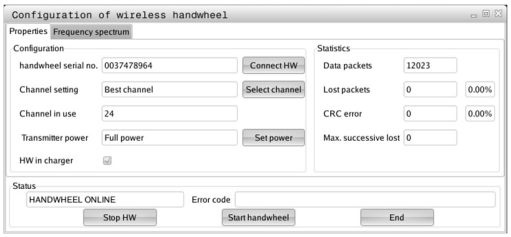
Priradiť ručné koliesko istému úchytu ručného kolieska



- ▶ Presvedčte sa, že držiak úchyt kolieska je spojený s riadiacim hardvérom.
- ▶ Určite bezdrôtové ručné koliesko, ktoré chcete priradiť úchytu ručného kolieska, v úchyte ručného kolieska
- ▶ Vyberte funkciu MOD: stlačte tlačidlo **MOD**
- ▶ Vyberte menu **Nastavenia stroja**
- ▶ Vyberte konfiguračné menu pre bezdrôtové ručné koliesko: stlačte softvérové tlačidlo **NASTAVIŤ BEZDRÔTOVÉ RUČNÉ KOLIESKO**
- ▶ Kliknite na tlačidlo **Pripojiť HR**: TNC uloží sériové číslo vloženého bezdrôtového ručného kolieska a zobrazí ho v konfiguračnom okne vľavo vedľa tlačidla **Pripojiť HR**
- ▶ Uložte konfiguráciu a zatvorte konfiguračné menu: stlačte tlačidlo **KONIEC**

Nastavenie rádiového kanála

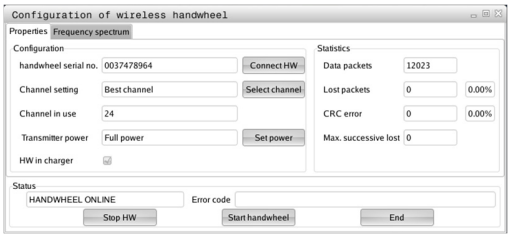
Pri automatickom spustení bezdrôtového ručného kolieska sa TNC pokúsi vybrať rádiový kanál, ktorý ponúka najlepší rádiový signál. Ak chcete nastaviť rádiový kanál sami, postupujte nasledovne:



- Vyberte funkciu MOD: stlačte tlačidlo **MOD**
- Vyberte menu **Nastavenia stroja**
- Vyberte konfiguračné menu pre bezdrôtové ručné koliesko: stlačte softvérové tlačidlo **NASTAVIŤ BEZDRÔTOVÉ RUČNÉ KOLIESKO**
- Kliknutím myšou vyberte bežec **Frekvenčné spektrum**
- Kliknite na tlačidlo **Pozastaviť HR**: TNC zastaví spojenie s bezdrôtovým ručným kolieskom a určí aktuálne frekvenčné spektrum pre všetkých 16 dostupných kanálov
- Zaznačte si číslo kanála, ktorý vykazuje najnižšiu rádiovú prevádzku (najmenší pásik)
- Tlačidlom **Spustiť ručné koliesko** znovu aktivujte bezdrôtové ručné koliesko
- Kliknutím myšou vyberte bežec **Vlastnosti**
- Kliknite na tlačidlo **Vybrať kanál**: TNC zobrazí všetky dostupné čísla kanálov. Vyberte myšou číslo kanála, v ktorom TNC zistilo najslabšiu rádiovú prevádzku
- Uložte konfiguráciu a zatvorte konfiguračné menu: stlačte tlačidlo **KONIEC**

Nastavenie vysielacieho výkonu

> Rešpektujte, že pri znížení vysielacieho výkonu sa skracuje dosah bezdrôtového ručného kolieska.

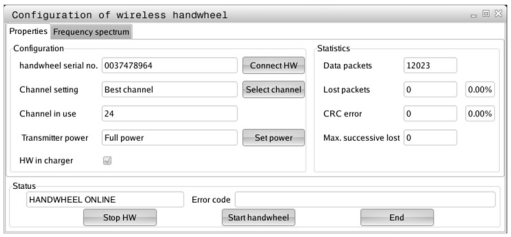


- Vyberte funkciu MOD: stlačte tlačidlo **MOD**
- Vyberte menu **Nastavenia stroja**
- Vyberte konfiguračné menu pre bezdrôtové ručné koliesko: stlačte softvérové tlačidlo **NASTAVIŤ BEZDRÔTOVÉ RUČNÉ KOLIESKO**
- Kliknite na tlačidlo **Nastaviť výkon**: TNC zobrazí tri dostupné výkonnostné nastavenia. Vyberte myšou požadované nastavenie
- Uložte konfiguráciu a zatvorte konfiguračné menu: stlačte tlačidlo **KONIEC**

Štatistika

Štatistické údaje môžete zobraziť nasledovne:

- Vyberte funkciu MOD: stlačte tlačidlo **MOD**
- Vyberte menu **Nastavenia stroja**
- Vyberte konfiguračné menu pre bezdrôtové ručné koliesko: stlačte softvérové tlačidlo **NASTAVIŤ BEZDRÔTOVÉ RUČNÉ KOLIESKO**: TNC zobrazí konfiguračnú ponuku so štatistickými údajmi



V **Štatistika** zobrazí TNC informácie o prenosovej kvalite.

Bezdrôtové ručné koliesko reaguje pri obmedzenej kvalite príjmu, pri ktorej sa už nedá zaručiť bezchybné, bezpečné zastavenie osí, núdzovým vypnutím.

Upozornenie o obmedzenej kvalite príjmu poskytuje zobrazená hodnota **Strata max. účinku**. Ak TNC zobrazí v bežnej prevádzke bezdrôtového ručného kolieska, v rámci požadovaného rozsahu použitia, na tomto mieste opakovane hodnotu vyššiu ako 2, hrozí zvýšené nebezpečenstvo neželaného prerušenia spojenia. Zlepšenie môžete dosiahnuť zvýšením vysielacieho výkonu alebo aj prepnutím na menej frekventovaný kanál.

V takýchto prípadoch sa pokúste zlepšiť prenosovú kvalitu výberom iného kanála alebo zvýšením vysielacieho výkonu.

Ďalšie informácie: Nastavenie rádiového kanála, Strana 675

Ďalšie informácie: Nastavenie vysielacieho výkonu, Strana 675

18.14 Vloženie konfigurácie stroja

Použitie

> **!** Pozor, strata údajov!
> Pri vykonávaní zálohy prepíše systém TNC konfiguráciu vášho stroja. Prepísané parametre stroja sa pri tom stratia. Táto operácia sa nedá vrátiť späť!

Výrobca vášho stroja vám môže poskytnúť zálohu s konfiguráciou stroja. Po vložení kľúčového slova **OBNOVIŤ** môžete zálohu načítať do vášho stroja alebo na vaše programovacie pracovisko. Pri načítaní záloh postupujte nasledovne:

- V dialógovom okne MOD vložte kľúčové slovo **OBNOVIŤ**
- V správe súborov TNC vyberte súbor zálohy (napr. BKUP-2013-12-12_.zip), TNC otvorí prekrývacie okno pre zálohu
- Stlačte núdzové vypnutie
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK** na spustenie zálohovania

19

Tabuľky a prehľady

19.1 Používateľské parametre špecifické pre stroj

Použitie

Vkladanie hodnôt parametrov sa vykonáva pomocou **editora konfigurácie**.

Na umožnenie nastavenia špecifických funkcií stroja pre používateľa môže váš výrobca stroja definovať, ktoré parametre stroja budú dostupné ako parametre používateľa. Okrem toho môže váš výrobca stroja pripojiť do TNC aj prídavné parametre stroja, ktoré nie sú popísané nižšie.

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

V editore konfigurácie sú parametre stroja zhrnuté v stromovej štruktúre do objektov parametrov. Každý objekt parametra má pridelený názov (napr. **Nastavenia pre zobrazenie na obrazovke**), podľa ktorého je možné odvodiť funkciu parametra, ktorý obsahuje. Objekt parametra (entita) sa v stromovej štruktúre označuje písmenom „E“ v symbole adresára. Niektoré parametre stroja sú na jednoznačnú identifikáciu vybavené kľúčovým názvom, ktorý zaradí parameter do skupiny (napr. X pre os X). Príslušnému adresáru skupiny je priradený kľúčový názov a v symbole adresára je označený písmenom „K“.

Ak sa nachádzate v editore konfigurácie pre parametre používateľa, môžete zmeniť zobrazenie dostupných parametrov. Pri štandardnom nastavení sa parametre zobrazia so stručným vysvetľujúcim textom. Na zobrazenie skutočných systémových názvov parametrov stlačte tlačidlo na rozdelenie obrazovky a následne softvérové tlačidlo **ZOBRAZIŤ SYSTÉMOVÉ NÁZVY**. Na obnovenie štandardného zobrazenia postupujte rovnakým spôsobom.

Ešte neaktívne parametre a objekty sa zobrazia so sivou ikonou. Softvérovým tlačidlom **PRÍDAVNÉ. FUNKC.** a **VLOŽIŤ** ich môžete aktivovať.

TNC vedie priebežný zoznam zmien, v ktorom je uložených až do 20 zmien konfiguračných údajov. Na vrátenie zmien zvoľte želaný riadok a stlačte softvérové tlačidlo **PRÍDAVNÉ FUNKC.** a **ODMIETNUŤ ZMENY**.

Vyvolanie editora konfigurácie a zmena parametrov

- Vyberte prevádzkový režim **PROGRAMOVAŤ**
- Stlačte tlačidlo **MOD**
- Vložte kľúčové číslo **123**
- Zmena parametrov
- Softvérovým tlačidlom **KONIEC** zatvorte editor konfigurácie
- Zmeny prevezmite softvérovým tlačidlom **ULOŽIŤ**

Na začiatku každého riadka stromu parametrov zobrazuje TNC ikonu, ktorá poskytuje dodatočné informácie o tomto riadku. Ikony majú nasledujúci význam:

- vetva dostupná, ale zatvorená,
- otvorená vetva,
- prázdny objekt bez možnosti otvorenia,
- spustený parameter stroja
- nespustený (alternatívny) parameter stroja
- s možnosťou čítania, ale bez možnosti editácie,
- bez možnosti čítania a editácie.

Typ konfiguračného objektu identifikovateľný podľa symbolu adresára:

- kľúč (názov skupiny),
- zoznam,
- Entita (objekt parametra)

Zobrazenie textu pomocníka

Tlačidlom **POMOCNÍK** môžete pre každý objekt parametra alebo atribút zobraziť text pomocníka.

Ak nie je priestor na strane dostatočný (hore vpravo je potom uvedený údaj, napr. 1/2), prepnite softvérovým tlačidlom **LISTOVAŤ POMOC** na druhú stranu.

Opakovaným stlačením tlačidla **POMOCNÍK** zatvoríte text pomocníka.

Okrem textu pomocníka sa zobrazujú aj ďalšie informácie, napr. merná jednotka, spúšťacia hodnota, výber. Ak vybraný parameter stroja zodpovedá parametru predchádzajúcich generácií ovládania, zobrazí sa aj príslušné číslo MP.

Zoznam parametrov

Nastavenia parametrov

DisplaySettings

Nastavenia pre zobrazenie na obrazovke

Poradie zobrazovaných osí

[0] až [7]

V závislosti od dostupných osí

Druh zobrazenia polohy v okne polôh

POŽADOVANÁ
SKUTOČNÁ
REFSKUT
REFPOŽ
P.OD.
SKUT. Z. DRÁHA
Z. DRÁHA
M 118

Druh zobrazenia polohy v zobrazení stavu

POŽADOVANÁ
SKUTOČNÁ
REFSKUT
REFPOŽ
SCHPF
SKUT. D.
Z. DRÁHA
M 118

Definícia oddeľovacieho znaku desatinnej čiarky pre zobrazenie polohy

.

Zobrazenie posuvu v prevádzkovom režime Ručná prevádzka

at axis key: Zobraziť posuv iba pri stlačenom tlačidle na vyrovnanie osi
always minimum: Vždy zobraziť posuv

Zobrazenie polohy vretena v zobrazení polohy

during closed loop: Zobraziť polohu vretena iba pri vretene v regulácii polohy
during closed loop and M5: Zobraziť polohu vretena iba pri vretene v regulácii polohy

Zobraziť alebo skryť softvérové tlačidlo Tabuľka Preset

True: bez zobrazenia pomocného tlačidla Tabuľka Preset
False: zobrazenie softvérového tlačidla Tabuľka Preset

Nastavenia parametrov

DisplaySettings

Zobrazovací krok pre jednotlivé osi

Zoznam všetkých dostupných osí

Zobrazovací krok pre zobrazenie polohy v mm resp. stupňoch

0.1
0.05
0.01
0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005 (možnosť #23)
0.00001 (možnosť #23)

obrazovací krok pre zobrazenie polohy v inch

0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005 (možnosť #23)
0.00001 (možnosť #23)

DisplaySettings

Definícia mernej jednotky platnej pre zobrazenie

metric: Použiť metrický systém

inch: Použiť systém v palcoch

DisplaySettings

Formát NC programov a zobrazenie cyklov

Vloženie programu v popisnom dialógu HEIDENHAIN alebo vo DIN/ISO

HEIDENHAIN: Vloženie programu v prevádzkovom režime Polohovanie s ručným zadávaním v popisnom dialógu

ISO: Vloženie programu v prevádzkovom režime Polohovanie s ručným zadávaním v DIN/ISO

Nastavenia parametrov

DisplaySettings

Nastavenie dialógového jazyka NC a PLC

Dialógový jazyk NC

ANGLICKY
NEMECKY
ČESKY
FRANCÚZSKY
TALIANSKY
ŠPANIELSKY
PORTUGALSKY
ŠVÉDSKY
DÁNSKY
FÍNSKY
HOLANDSKY
POĽSKY
MAĎARSKY
RUSKY
ČÍNSKY
ČÍNSKY_TRAD
SLOVINSKY
KÓREJSKY
NÓRSKY
RUMUNSKY
SLOVENSKY
TURECKY

Dialógový jazyk PLC

Pozri dialógový jazyk NC

Jazyk chybových hlásení PLC

Pozri dialógový jazyk NC

Jazyk pomocníka

Pozri dialógový jazyk NC

Nastavenia parametrov

DisplaySettings
- Správanie sa pri spustení ovládania
  - Potvrdiť hlásenie „Prerušenie napájania“
    - **TRUE: Spustenie ovládania pokračuje až po potvrdení hlásenia**
    - **FALSE: Hlásenie „Prerušenie napájania“ sa nezobrazí**

DisplaySettings
- Zobrazovací režim na zobrazenie času
  - Výber pre zobrazovací režim na zobrazenie času
    - **Analógové**
    - **Digitálne**
    - **Logo**
    - **Analógové a logo**
    - **Digitálne a logo**
    - **Analógové na logo**
    - **Digitálne na logo**

DisplaySettings
- Zapnutie/vypnutie ľavej lišty
  - Nastavenie zobrazenia pre ľavú lištu
    - **OFF: Vypnúť informačný riadok v riadku prevádzkového režimu**
    - **ON: Zapnúť informačný riadok v riadku prevádzkového režimu**

DisplaySettings
- Nastavenia pre 3D simulačnú grafiku
  - Typ modelu 3D simulačnej grafiky
    - **3D (náročné na výpočet): Zobrazenie modelu pre komplexné obrábanie s rezmi na čele**
    - **2,5D: Zobrazenie modelu pre 3-osové obrábanie**
    - **No Model: Zobrazenie modelu je deaktivované**
  - Kvalita modelu 3D simulačnej grafiky
    - **very high: Vysoké rozlíšenie; možné zobrazenie koncových bodov bloku**
    - **high: Vysoké rozlíšenie**
    - **medium: Stredné rozlíšenie**
    - **low: Nízke rozlíšenie**

DisplaySettings
- Nastavenia pre zobrazenie polohy
  - Zobrazenie polohy pri TOOL CALL DL
    - **As Tool Length: Naprogramovaný prídavok DL sa berie do úvahy pre zobrazenie polohy nástroja ako zmena dĺžky nástroja**
    - **As Workpiece Oversize: Naprogramovaný prídavok DL sa berie do úvahy pre zobrazenie polohy nástroja ako prídavok obrobku**

Nastavenia parametrov

ProbeSettings

Konfigurácia premerania nástroja

TT140_1

Funkcia M pre orientáciu vretena

-1: orientácia vretena priamo prostredníctvom NC

0: Funkcia neaktívna

1 až 999: číslo funkcie M na orientáciu vretena

Postup snímania

MultiDirections: Snímanie z viacerých smerov

SingleDirection: Snímanie z jedného smeru

Smer snímania pre premerania priemeru nástroja

X_Positive, Y_Positive,X_Negative, Y_Negative, Z_Positive, Z_Negative (v závislosti od osi nástroja)

Vzdialenosť medzi hornou hranou snímacieho hrotu a dolnou hranou nástroja.

0.001 až 99.9999 [mm]: presadenie snímacieho hrotu voči nástroju

Rýchloposuv v rámci snímacieho cyklu

10 až 300 000 [mm/min.]: Rýchloposuv v rámci snímacieho cyklu

Snímací posuv pri premeraní nástroja

1 až 3 000 [mm/min.]: snímací posuv pri premeraní nástroja

Výpočet snímacieho posuvu

ConstantTolerance: Výpočet snímacieho posuvu s konštantnou toleranciou

VariableTolerance: Výpočet snímacieho posuvu s variabilnou toleranciou

ConstantFeed: Konštantný snímací posuv

Druh merania otáčok

Automatic: Automatické meranie otáčok

MinSpindleSpeed: Použiť minimálne otáčky vretena

Max. príp. obehová rýchlosť na reznej hrane nástroja

1 až129 [m/min.]: Prípustná obehová rýchlosť frézovacieho rozsahu

Maximálne prípustné otáčky pri premeriavaní nástroja

0 až 1 000 [1/min.]: Maximálne prípustné otáčky

Maximálna prípustná chyba merania pri premeriavaní nástroja

0.001 až 0.999 [mm]: Prvá maximálna prípustná chyba merania

Maximálna prípustná chyba merania pri premeriavaní nástroja

0.001 až 0.999 [mm]: Druhá maximálna prípustná chyba merania

Zastavenie NC-Stopp počas kontroly nástroja

True: Pri prekročení zlomkovej tolerancie sa NC program zastaví

False: NC program sa nezastaví

Nastavenia parametrov

NC sa zastaví počas merania nástroja

True: Pri prekročení zlomkovej tolerancie sa NC program zastaví

False: NC program sa nezastaví

Zmena tabuľky nástrojov pri kontrole a meraní nástroja

AdaptOnMeasure: Po zmeraní nástroja sa tabuľka zmení

AdaptOnBoth: Po kontrole a zmeraní nástroja sa tabuľka zmení

AdaptNever: Po kontrole a zmeraní nástroja sa tabuľka nezmení

Konfigurácia oblého snímacieho hrotu

TT140_1

Súradnice stredového bodu snímacieho hrotu

[0]: súradnica na osi X stredového bodu snímacieho hrotu vo vzťahu k nulovému bodu stroja

[1]: súradnica na osi Y stredového bodu snímacieho hrotu vo vzťahu k nulovému bodu stroja

[2]: súradnica na osi Z stredového bodu snímacieho hrotu vo vzťahu k nulovému bodu stroja

Bezpečnostná vzdialenosť nad snímacím hrotom pre predpolohovanie

0.001 až 99 999.9999 [mm]: Bezpečnostná vzdialenosť v smere osi nástroja

Bezpečnostná zóna okolo snímacieho hrotu pre predpolohovanie

0.001 až 99 999.9999 [mm]: Bezpečnostná vzdialenosť na úrovni kolmo na os nástroja

Nastavenia parametrov

ChannelSettings
CH_NC
Aktívna kinematika
Aktivovaná kinematika
Zoznam kinematík stroja

Aktivovaná kinematika pri spustení ovládania
Zoznam kinematík stroja

Nastavenie správania NC programu
Reset času obrábania pri spustení programu
True: Čas obrábania sa resetuje
False: Čas obrábania sa neresetuje

PLC signál pre číslo existujúceho cyklu obrábania
Zavisí od výrobcu stroja

Tolerancie geometrie
Prípustná odchýlka polomeru kruhu
0.0001 až 0.016 [mm]: Prípustná odchýlka polomeru kruhu v koncovom bode kruhu v porovnaní so začiatočným bodom kruhu

Konfigurácia obrábacích cyklov
Faktor prekrytia pri frézovaní výrezov
0.001 až 1.414: Faktor prekrytia pre cyklus 4 FRÉZOVANIE VÝREZOVa cyklus 5 KRUHOVÝ VÝREZ

Posuv po spracovaní obrysového výrezu
PosBeforeMachining: Poloha ako pred spracovaním cyklu
ToolAxClearanceHeight: Os nástroja premiestniť na bezpečnú výšku

Zobraziť chybové hlásenie „Vreteno?“ ak nie je aktívny žiadny M3/M4
on: Vydať chybové hlásenie
off: Nevydať žiadne chybové hlásenie

Zobraziť chybové hlásenie „zadajte zápornú hodnotu hĺbky“
on: Vydať chybové hlásenie
off: Nevydať žiadne chybové hlásenie

Správanie pri prisunutí k stene drážky v plášti valca
LineNormal: Prisunutie s priamkou
CircleTangential: Prisunutie s kruhovým pohybom

Funkcia M pre orientáciu vretena v rámci obrábacích cyklov
-1: Orientácia vretena priamo prostredníctvom NC
0: Funkcia neaktívna
1 až 999: Číslo funkcie M na orientáciu vretena

Nezobrazovať chybové hlásenie „Druh zanorenia nie je možný“
on: Chybové hlásenie sa nezobrazuje

Nastavenia parametrov

off: Chybové hlásenie sa zobrazuje

Filter geometrie na filtrovanie lineárnych prvkov

Typ rozširujúceho filtra

- Off: Nie je aktívny žiadny filter

- ShortCut: Vynechanie jednotlivých bodov na polygóne

- Average: Filter geometrie vyhladzuje rohy

Maximálna vzdialenosť filtrovaného a nefiltrovaného obrysu

0 až 10 [mm]: Odfiltrované body sa nachádzajú v rámci tejto tolerancie k výslednej dráhe

Maximálna dĺžka dráhy vzniknutej následkom filtrovania

0 až 1000 [mm]: dĺžka, v rámci ktorej pôsobí filtrovanie geometrie

Nastavenia parametrov

Nastavenia pre NC editor

Vytváranie záložných súborov

TRUE: Po úprave NC programov vytvoriť záložný súbor

FALSE: Po úprave NC programov nevytvoriť záložný súbor

Správanie kurzora po vymazaní riadkov

TRUE: Kurzor sa po vymazaní nachádza na predchádzajúcom riadku (iTNC-Verhalten)

FALSE: Kurzor sa po vymazaní nachádza na nasledovnom riadku

Správanie kurzora pri prvom, resp. poslednom riadku

TRUE: Kruhový kurzor povolený na začiatku/konci PGM

FALSE: Kruhový kurzor nepovolený na začiatku/konci PGM

Zalomenie riadka pri viacriadkových blokoch

ALL: Riadky vždy zobrazovať kompletne

ACT: Kompletne zobrazovať iba riadky aktívneho bloku

NO: Riadky zobrazovať iba kompletne, iba pri editovaní bloku

Aktivovať pomocné obrázky pri zadávaní cyklu

TRUE: Pomocné obrázky zásadne zobrazovať vždy počas zadávania

FALSE: Pomocné obrázky zobrazovať iba vtedy, ak je softvérové tlačidlo POMOC PRE CYKLY nastavené do polohy ZAP. Softvérové tlačidlo POMOC PRE CYKLY ZAPNUTÁ/VYPNUTÁ sa zobrazí v rámci prevádzkového režimu Programovanie po stlačení tlačidla „Rozdelenie obrazovky“

Správanie lišty so softvérovými tlačidlami po zadaní cyklu

TRUE: Ponechať lištu so softvérovými tlačidlami po definovaní cyklu

FALSE: Lištu so softvérovými tlačidlami skryť po definovaní cyklu

Bezpečnostná otázka pri odstraňovaní bloku

TRUE: Pri odstraňovaní NC bloku zobraziť bezpečnostnú otázku

FALSE: Pri odstraňovaní NC bloku nezobraziť bezpečnostnú otázku

Číslo riadku, po ktorý sa vykoná kontrola NC programu

100 až 100000: dĺžka programu, v rámci ktorej sa má skontrolovať geometria

Programovanie DIN/ISO: Šírka kroku čísiel blokov

0 až 250: Šírka kroku, pomocou ktorej sa v programe vytvárajú bloky DIN/ISO

Určiť programovateľné osi

TRUE: Použiť nastavenú konfiguráciu osí

FALSE: Použiť štandardnú konfiguráciu osí XYZABCUVW

Správanie pri osovo polohovacích blokoch rovnobežných s osou

TRUE: Polohovacie bloky rovnobežné s osou povolené

FALSE: Polohovacie bloky rovnobežné s osou zakázané

Číslo riadku, po ktorý sa hľadajú rovnaké syntaktické prvky

500 až 400000: Zvolené prvky vyhľadať šípkami hore/dole

Nastavenia parametrov

Nastavenia pre správu súborov

Zobrazenie závislých súborov

MANUAL: Zobrazia sa závislé súbory

AUTOMATIC: Nezobrazia sa závislé súbory

Údaje o ceste pre koncového používateľa

Zoznam s jednotkami a/alebo s adresármi

Jednotky a adresáre zapísané na tomto mieste zobrazuje TNC v správe súborov

Výstupná cesta FN 16 na spracovanie

Cesta pre výstup FN 16, ak nie je v programe definovaná žiadna cesta

Výstupná cesta FN 16 pre prevádzkové režimy Programovanie a Test programu

Cesta pre výstup FN 16, ak nie je v programe definovaná žiadna cesta

---

Sériové rozhranie RS232

Ďalšie informácie: Nastavenie dátových rozhraní, Strana 659

19.2 Obsadenie konektorov a pripojovacie káble pre dátové rozhrania

Rozhranie V.24/RS-232-C na prístrojoch HEIDENHAIN

Rozhranie spĺňa požiadavky podľa EN 50 178 **Bezpečné odpojenie od siete**.

Pri použití 25 pólového adaptérového bloku:

TNC		**VB 365725-xx**			**Adaptérový blok 310085-01**		**VB 274545-xx**		
Kolík	Obsadenie	Zdierka	Farba	Zdierka	Kolík	Zdierka	Kolík	Farba	Zdierka
1	neobsadzovať	1		1	1	1	1	biela/ hnedá	1
2	RXD	2	žltá	3	3	3	3	žltá	2
3	TXD	3	zelená	2	2	2	2	zelená	3
4	DTR	4	hnedá	20	20	20	20	hnedá	8
5	Signál GND	5	červená	7	7	7	7	červená	7
6	DSR	6	modrá	6	6	6	6		6
7	RTS	7	sivá	4	4	4	4	sivá	5
8	CTR	8	ružová	5	5	5	5	ružová	4
9	neobsadzovať	9					8	fialová	20
Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Teleso	Teleso	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso

Pri použití 9 pólového adaptérového bloku:

TNC		**VB 355484-xx**			**Adaptérový blok 363987-02**		**VB 366964-xx**		
Kolík	Obsadenie	Zdierka	Farba	Kolík	Zdierka	Kolík	Zdierka	Farba	Zdierka
1	neobsadzovať	1	červená	1	1	1	1	červená	1
2	RXD	2	žltá	2	2	2	2	žltá	3
3	TXD	3	biela	3	3	3	3	biela	2
4	DTR	4	hnedá	4	4	4	4	hnedá	6
5	Signál GND	5	čierna	5	5	5	5	čierna	5
6	DSR	6	fialová	6	6	6	6	fialová	4
7	RTS	7	sivá	7	7	7	7	sivá	8
8	CTR	8	biela/ zelená	8	8	8	8	biela/ zelená	7
9	neobsadzovať	9	zelená	9	9	9	9	zelená	9
Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso	Teleso	Teleso	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso

Cudzie prístroje

Obsadenie konektora na cudzom prístroji sa môže podstatne líšiť od obsadenia konektora zariadenia spol. HEIDENHAIN.

Závisí od prístroja a druhu prenosu. Zapojenie konektora adaptérového bloku zistíte z nižšie uvedenej tabuľky.

Adaptérový blok 363987-02		**VB 366964-xx**		
Zdierka	Kolík	Zdierka	Farba	Zdierka
1	1	1	červená	1
2	2	2	žltá	3
3	3	3	biela	2
4	4	4	hnedá	6
5	5	5	čierna	5
6	6	6	fialová	4
7	7	7	sivá	8
8	8	8	biela/ zelená	7
9	9	9	zelená	9
Teleso	Teleso	Teleso	Vonkajšie tienenie	Teleso

Ethernetové rozhranie zásuvka RJ45

Maximálna dĺžka kábla:

- Netienený: 100 m
- Tienený: 400 m

Pin	**Signál**	**Popis**
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	voľný	
5	voľný	
6	REC–	Receive Data
7	voľný	
8	voľný	

19.3 Technické informácie

Vysvetlivky symbolov

- ■ Štandard
- □ Možnosť výberu osi
- **1** Advanced Function Set 1
- **2** Advanced Function Set 2

Používateľské funkcie

Krátky popis	■	Základné vyhotovenie: 3 osi plus riadené vreteno
	■	Štvrtá NC os plus softvérová os
		alebo
	□	8 ďalších osí alebo 7 ďalších osí plus 2. vreteno
	■	Digitálna regulácia prúdu a otáčok
Krátky popis	■	Základné vyhotovenie: 3 osi plus riadené vreteno
	□	1. prídavná os pre 4 osi a riadené vreteno
	□	2. prídavná os pre 5 osí a riadené vreteno
Zadávanie programu	V popisnom dialógu HEIDENHAIN a DIN/ISO	
Údaje o polohe	■	Požadované polohy priamok a kruhov v pravouhlých súradniciach alebo v polárnych súradniciach
	■	Údaje rozmerov absolútne alebo inkrementálne
	■	Zobrazenie a zadanie v mm alebo palcoch
Korekcie nástrojov	■	Polomer nástroja v rovine obrábania a dĺžka nástroja
	■	Vopred vypočítať polomerom korigovaný obrys až do 99 blokov (M120)
	2	Trojrozmerná korektúra polomeru nástroja pre dodatočnú zmenu údajov nástroja, bez toho, aby sa musel program znovu prepočítať
Tabuľky nástrojov	Viaceré tabuľky nástrojov s ľubovoľným množstvom nástrojov	
Konštantná dráhová rýchlosť	■	Vztiahnuté na dráhu stredového bodu nástroja
	■	Vztiahnuté na reznú hranu nástroja
Paralelná prevádzka	Vytvoriť program s grafickou podporou počas chodu iného programu	
3D obrábanie (Advanced Function Set 2)	**2**	Mimoriadne plynulé vedenie pohybu
	2	Korekcia nástroja 3D pomocou vektora normály plochy
	2	Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolieska počas priebehu programu; poloha hrotu nástroja zostáva nezmenená (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
	2	Udržanie nástroja kolmo k obrysu
	2	Korekcia polomeru nástroja kolmo na smer pohybu a smer nástroja
Obrábanie na kruhovom stole (Advanced Function Set 1)	**1**	Programovanie obrysov na rozvinutom valci
	1	Posuv v mm/min.
Obrysové prvky	■	Priamka
	■	Skosenie
	■	Kruhová dráha

Používateľské funkcie		
	■	Stred kruhu
	■	Polomer kruhu
	■	Tangenciálne pripojená kruhová dráha
	■	Zaobľovanie rohov
Nabehnutie a opustenie obrysu	■	Po priamke: tangenciálne alebo kolmo
	■	Po kruhu
Voľné programovanie obrysu FK	■	Voľné programovanie obrysu FK v popisnom dialógu HEIDENHAIN s grafickou podporou pre obrobky nemerané podľa NC
Programové skoky	■	Podprogramy
	■	Opakovanie časti programu
	■	Ľubovoľný program ako podprogram
Obrábacie cykly	■	Vŕtacie cykly na vŕtanie, rezanie vnútorných závitov a bez vyrovnávacej hlavy
	■	Hrubovanie pravouhlých a kruhových výrezov
	■	Vŕtacie cykly na hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie a zahĺbenie
	■	Cykly na frézovanie vnútorných a vonkajších závitov
	■	Obrábanie pravouhlých a kruhových výrezov načisto
	■	Cykly na riadkovanie rovných a šikmouhlých plôch
	■	Cykly na frézovanie priamych a kruhových drážok
	■	Bodový raster na kruhu a čiarach
	■	Obrysový výrez rovnobežne s obrysom
	■	Obrys
	■	Cykly na obrábanie sústružením
	■	Okrem toho sa môžu cykly výrobcu, špeciálne výrobcom stroja vytvorené cykly obrábania, integrovať
Prepočet súradníc	■	Posunúť, točiť, zrkadliť
	■	Faktor mierky (špecifický podľa osi)
	1	Otáčanie roviny obrábania (Advanced Function Set 1)
Parametre Q Programovanie s premennými	■	Matematické funkcie =, +, –, *, /, sin α, cos α, výpočet odmocniny
	■	Logické väzby (=, ≠, <, >)
	■	Výpočet v zátvorke
	■	tanα , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, absolútna hodnota čísla, konštanta π, negácia, orezanie miest za desatinnou čiarkou alebo pred desatinnou čiarkou
	■	Funkcie pre výpočet kruhu
	■	Parametre reťazca
Programovacie pomôcky	■	Vrecková kalkulačka
	■	Úplný zoznam všetkých nevybavených chybových hlásení
	■	Kontextová pomoc pri chybových hláseniach
	■	Grafická podpora pri programovaní cyklov
	■	Bloky komentára v NC programe

Používateľské funkcie

Teach-In	■	Skutočné polohy sa prevezmú priamo do programu NC
Testovacia grafika Druhy zobrazenia	■ ■ ■	Grafická simulácia priebehu obrábania aj počas chodu iného programu Pôdorys/zobrazenie v 3 rovinách/3D zobrazenie/súradnicová grafika 3D Zväčšenie výrezu
Programovacia grafika	■	V prevádzkovom režime Programovanie sa vložené bloky NC budú vykresľovať paralelne (2D čiarová grafika) aj počas spracovania iného programu
Grafika obrábania Druhy zobrazenia	■	Grafické zobrazenie prebiehajúceho programu v pôdoryse/zobrazenie v 3 rovinách/3D zobrazenie
Čas obrábania	■ ■	Výpočet času obrábania v prevádzkovom režime „Test programu” Zobrazenie aktuálnej doby obrábania v prevádzkových režimoch Chod programu
Opätovný nábeh na obrys	■ ■	Prechod na ľubovoľný blok v programe a nábeh do vypočítanej požadovanej polohy na pokračovanie obrábania Prerušiť program, opustiť obrys a opätovný nábeh
Tabuľky nulových bodov	■	Viaceré tabuľky nulových bodov na uloženie nulových bodov platných pre obrobky
Cykly snímacieho systému	■ ■ ■ ■ ■ ■	Kalibrácia sním. systému Ručná alebo automatická kompenzácia šikmej polohy obrobku Ručné a automatické vloženie vzťažného bodu Automatické premeranie obrobkov Cykly na automatické premeranie nástroja Cykly na automatické kinematické meranie

19.3 Technické informácie

Technické údaje		
Komponenty	■	Ovládací panel
	■	TFT plochá farebná obrazovka so softvérovými tlačidlami
Programová pamäť	■	Minimálne 21 GB
Jemnosť zadania a krok zobrazenia	■	do 0,1 µm pri lineárnych osiach
	■	do 0,01 µm pri lineárnych osiach (s možnosťou #23)
	■	do 0,000 1° pri uhlových osiach
	■	do 0,000 01° pri uhlových osiach (s možnosťou #23)
Rozsah zadávania	■	Maximálne 999 999 999 mm, resp. 999 999 999°
Interpolácia	■	Priamka v 4 osiach
	■	Kruh v 2 osiach
	■	Závitnica: prekrytie kruhovej dráhy a priamky
Doba spracovania bloku 3D priamka bez korektúry polomeru	■	0,5 ms
Regulácia osí	■	Jemnosť riadenia polohy: Perióda signálu zariadenia na meranie polohy/1024
	■	Doba cyklu regulátora polohy:3 ms
	■	Doba cyklu regulátora otáčok: 200 µs
Dráha posuvu	■	Max. 100 m (3 937 palcov)
Otáčky vretena	■	Max. 100 000 ot./min. (analógová požadovaná hodnota otáčok)
Kompenzácia chýb	■	Chyby lineárnych a nelineárnych osí, uvoľnenia, reverzačnej špičky pri kruhových pohyboch, tepelné roztiahnutie
	■	Adhézne trenie
Dátové rozhrania	■	vždy jedno V.24/RS-232-C, max. 115 kBaud
	■	Rozšírené dátové rozhranie s protokolom LSV-2 na externé ovládanie TNC cez dátové rozhranie pomocou softvéru HEIDENHAIN TNCremo
	■	Ethernetové rozhranie 1000 Base-T
	■	5 x USB (1 x vpredu USB 2.0; 4 x na zadnej strane USB 3.0)
Teplota prostredia	■	Prevádzka: 5 °C až +40 °C
	■	Skladovanie: -20 °C až +60 °C

Príslušenstvo

Elektronické ručné kolieska	■ prenosné ručné koliesko HR 410 alebo ■ prenosné bezdrôtové ručné koliesko HR 550 FS s displejom alebo ■ prenosné ručné koliesko HR 520 s displejom alebo ■ prenosné ručné koliesko HR 420 s displejom alebo ■ zabudované ručné koliesko HR 130 alebo ■ až tri zabudované ručné kolieska HR 150 cez adaptér ručného kolieska HRA 110
Dotykové sondy	■ TS 260: spínací 3D snímací systém s káblovou prípojkou ■ TS 440: spínací 3D snímací systém s infračerveným prenosom ■ TS 444: spínací 3D snímací systém s infračerveným prenosom bez batérií ■ TS 640: spínací 3D snímací systém s infračerveným prenosom ■ TS 740: vysokopresný spínací 3D snímací systém s infračerveným prenosom ■ TT 160: spínací 3D snímací systém na premeranie nástroja ■ TT 449: spínací 3D snímací systém na premeranie nástroja s infračerveným prenosom

Advanced Function Set 1 (možnosť #8)

Rozšírené funkcie skupina 1	**Obrábanie na otočnom stole:** ■ obrysy na rozvinutom valci ■ Posuv v mm/min. **Prepočty súradníc:** Natočenie roviny obrábania **Interpolácia:** Kruh v 3 osiach pri natočenej rovine obrábania (priestorový kruh)

Advanced Function Set 2 (možnosť #9)

Rozšírené funkcie skupina 2	**3D obrábanie:** ■ Mimoriadne plynulé vedenie pohybu ■ 3D korekcia nástroja pomocou vektora normály plochy ■ Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolieska počas priebehu programu; poloha hrotu nástroja zostáva nezmenená (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Udržanie nástroja kolmo k obrysu ■ Korekcia polomeru nástroja kolmo na smer pohybu a smer nástroja **Interpolácia:** Priamka v 5 osiach (export podlieha schváleniu)

HEIDENHAIN DNC (možnosť #18)

	Komunikácia s externými PC aplikáciami prostredníctvom komponentu COM

Display Step (možnosť #23)

Krok zobrazenia	**Jemnosť vstupu:** ■ Lineárne osi až do 0,01 µm ■ Uhlové osi až do 0,00001°

Dynamic Collision Monitoring – DCM (možnosť #40)

Dynamická kontrola kolízie	■ Výrobca stroja definuje objekty, ktoré treba monitorovať ■ Výstraha v ručnej prevádzke ■ Prerušenie programu v automatickej prevádzke ■ Kontrola aj 5 osových pohybov

DXF Converter (možnosť #42)

DXF konverter	■ Podporovaný formát DXF: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Prevzatie obrysov a bodových rastrov ■ Komfortné určovanie vzťažného bodu ■ Grafický výber úsekov obrysov z dialógových nekódovaných programov

Adaptive Feed Control – AFC (možnosť #45)

Adaptívna regulácia posuvu	■ Zaznamenanie skutočného výkonu vretena pomocou výukového rezu ■ Definícia medzí, v ktorých sa aplikuje automatická regulácia posuvu ■ Plnoautomatická regulácia posuvu pri obrábaní

KinematicsOpt (možnosť #48)

Optimalizácia kinematiky stroja	■ Uložiť/obnoviť aktívnu kinematiku ■ Preskúšať aktívnu kinematiku ■ Optimalizovať aktívnu kinematiku

Mill-Turning (možnosť #50)

Režim frézovania/sústruženia	**Funkcie:** ■ Prepínanie frézovanie/sústruženie ■ Konštantná rezná rýchlosť ■ Kompenzácia polomeru reznej hrany ■ Cykly sústruženia

Extended Tool Management (možnosť #93)

Rozšírená správa nástrojov	Na báze aplikácie Python

Advanced Spindle Interpolation (možnosť č. 96)

Interpolujúce vreteno	**Interpolačné sústruženie:** ■ Cyklus 880: Frézovanie ozub. kolesa odvaľovaním ■ Cyklus 291: Interpolačné sústruženie obrysy väzba ■ Cyklus 292: Interpolačné sústruženie obrysy načisto

Spindle Synchronism (možnosť #131)

Synchrónny chod vretien	Synchrónny chod frézovacieho vretena a vretena sústruhu

Remote Desktop Manager (možnosť #133)

Diaľkové ovládanie externých počítačov	■ OS Windows na externom počítači ■ Integrácia do používateľského rozhrania TNC

Synchronizing Functions (možnosť #135)

Synchronizačné funkcie	**Väzbová funkcia v reálnom čase (Real Time Coupling – RTC):** Združovanie osí

Visual Setup Control – VSC (možnosť č. 136)

Monitorovanie upnutia pomocou kamery	■ Snímanie upnutia kamerovým systémom HEIDENHAIN ■ Optické porovnanie skutočného a požadovaného stavu pracovného priestoru

Cross Talk Compensation – CTC (možnosť #141)

Kompenzácia združenia osí	■ Zaznamenanie dynamicky podmienenej odchýlky polohy spôsobenej akceleráciami osí ■ Kompenzácia TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

Position Adaptive Control – PAC (možnosť #142)

Adaptívna regulácia polohy	■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od polohy osí v pracovnom priestore ■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od rýchlosti alebo akcelerácie osi

Load Adaptive Control – LAC (možnosť #143)

Adaptívna regulácia záťaže	■ Automatické určenie rozmerov obrobku a trecích síl ■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od aktuálnej hmotnosti obrobku

Active Chatter Control – ACC (možnosť č. 145)

Aktívne potlačenie chvenia	Plnoautomatická funkcia na eliminovanie stôp po chvení počas obrábania

Active Vibration Damping – AVD (možnosť č. 146)

Aktívne potlačenie vibrácií	Potlačenie chvenia stroja na vylepšenie povrchu obrobku

19.3 Technické informácie

Formáty zadávania a jednotky funkcií systému TNC	
Polohy, súradnice, polomery kruhov, dĺžky skosenia	-99 999.9999 až +99 999.9999 (5,4: miest pred desatinnou čiarkou, miest za desatinnou čiarkou) [mm]
Čísla nástrojov	0 až 32 767,9 (5,1)
Názvy nástrojov	32 znakov, pri **TOOL CALL** písané medzi “”. Prípustné špeciálne znaky: #, $, %, &, -
Hodnoty delta na korekcie nástrojov	-99,9999 až +99,9999 (2,4) [mm]
Otáčky vretena	0 až 99 999,999 (5,3) [ot./min]
posuvy,	0 až 99 999,999 (5,3) [mm/min.] alebo [mm/zub] alebo [mm/1]
Čas zotrvania v cykle 9	0 až 3 600,000 (4,3) [s]
Stúpanie závitu v rôznych cykloch	-9,9999 až +9,9999 (2,4) [mm]
Uhol pre orientáciu vretena	0 až 360,0000 (3,4) [°]
Uhol pre polárne súradnice, rotáciu, natáčanie roviny	-360,0000 až 360,0000 (3,4) [°]
Uhol polárnych súradníc pre interpoláciu závitníc (CP)	-5 400,0000 až 5 400,0000 (4,4) [°]
Čísla nulových bodov v cykle 7	0 až 2 999 (4,0)
Faktor mierky v cykloch 11 a 26	0,000001 až 99,999999 (2,6)
Prídavné funkcie M	0 až 999 (4,0)
Čísla parametrov Q	0 až 1999 (4,0)
Hodnoty parametrov Q	-99 999,9999 až +99 999,9999 (9,6)
Normálové vektory N a T pri 3D korekcii	-9,99999999 až +9,99999999 (1,8)
Návestia (LBL) pre skoky v programe	0 až 999 (5,0)
Návestia (LBL) pre skoky v programe	Ľubovoľný textový reťazec medzi úvodzovkami (“”)
Počet opakovaní časti programu REP	1 až 65 534 (5,0)
Číslo chyby v prípade funkcie FN14 parametra Q	0 až 1 199 (4,0)

19.4 Prehľadné tabuľky

Obrábacie cykly

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne
7	POSUN. NUL. BODU	■	
8	ZRKADLENIE	■	
9	CAS ZOTRV.	■	
10	OTACANIE	■	
11	ROZM: FAKT.	■	
12	VOL. PROG.	■	
13	ORIENTACIA	■	
14	OBRYS	■	
19	ROVINA OBRABANIA	■	
20	DATA OBRYSU	■	
21	PREDVRTANIE		■
22	HRUBOVANIE		■
23	HL. OBR. NA CISTO		■
24	STR. OBR. NA CISTO		■
25	OBRYS		■
26	FAKT. ZAC. BOD OSI	■	
27	POVRCH VALCA		■
28	POVRCH VALCA		■
29	VYSTUPOK PLASTA VAL.		■
32	TOLERANCIA	■	
39	PL. VALCA OBRYS		■
200	VRTANIE		■
201	VYSUSTRUZ.		■
202	VYVRTAVANIE		■
203	UNIV. VRTANIE		■
204	SPATNE ZAHLBOVANIE		■
205	UNIV. HLBK. VRTANIE		■
206	VRTANIE ZAVITOV		■
207	VRT. VNUT ZAV. GS		■
208	FREZ. OTV.		■
209	REZ. V. Z. S PR. TR.		■
210	KYVAVA DRAZKA		■
211	OBLA DRAZ.		■
212	OBR. CIS. VYR.		■
213	OBR. CAPU NA CIS.		■

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne
214	KR. VYR. OBR. NA CIS		■
214	KR. R. OBR. NA CIST.		■
220	VZOR KRUHU	■	
221	VZOR. LINIE	■	
225	GRAVIROVAT		■
230	RIADK.		■
231	REG. PLOCHA		■
232	CEL. FREZ.		■
233	PLANFRAESEN		■
239	URCIT NALOZENIE	■	
240	CENTROVAT		■
241	JEDNOBRITOVE VRTANIE		■
247	ZADAT VZTAZNY BOD	■	
251	PRAVOUHL. VYREZ		■
252	KRUH. VYREZ		■
253	FREZ. DRAZ.		■
254	OBLA DRAZ.		■
256	PRAVOUHLY VYCNELOK		■
257	KRUHOVY VYCNELOK		■
258	MNOHOSTRANNÝ VÝČNELOK		■
262	FREZOVANIE ZAVITU		■
263	FREZ. ZAV. SO ZAHLB.		■
264	VRT. FREZ. ZAV.		■
265	VRT. FREZ. ZAV. HEL.		■
267	VONKAJSI ZAVIT FR.		■
270	CHAR. OBRYSU	■	
275	NEVIR. OBRYS. DRAZKA		■
291	VÄZBA, SÚSTRUŽENIE IPO.		■
292	OBRYS, SÚSTRUŽENIE IPO.		■
800	PRISPOS. OT. SYSTEM	■	
801	VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM	■	
810	SUSTR. KONT. POZDLZ.		■
811	ODDIEL POZDLZNY		■
812	ODDIEL POZDL. ROZS.		■
813	SUSTRUZENIE ZANORENIE POZDLZNE		■
814	SUSTRUZ. ZANORENIE POZDLZ. ROZS.		■
815	OBRYS. PARAL. SUSTR.		■
820	SUSTR. KONT. ROVINNE		■

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne
821	ODDIEL ROVINNY		■
822	ODDIEL ROVINNY ROZS.		■
823	SUSTRUZENIE ZANORENIE PRIECNE		■
824	SUSTRUZ. ZANORENIE PRIEC. ROZS.		■
830	ZAVIT OSOVO PARALELNE		■
831	ZAVIT POZDLZNY		■
832	ROZSIRENY ZAVIT		■
840	ZAPI. SUS. OBR. RAD.		■
841	ZAPICH. SUS., JEDN. RAD.		■
842	ZAP. SUS. RAD. ROZS.		■
850	ZAPI. SUS. OBR. AX.		■
851	ZAPICH. SUS., JEDN. AX.		■
852	ZAP. SUS. AX. ROZS.		■
860	ZAPICH. OBR. POL.		■
861	JEDNOD. RAD. ZAPICH.		■
862	ROZS. RAD. ZAPICH.		■
870	ZAPICH. OBR. AXIAL.		■
871	JEDNOD. AX. ZAPICH.		■
872	ROZS. AX. ZAPICH.		■
880	OZ. KOL. ODV. FREZ.		■
892	CHECK IMBALANCE	■	

Prídavné funkcie

M	Účinok	Vplyv na blok – Začiatok	Koniec	Strana
M0	ZASTAVIŤ beh programu/ZASTAVIŤ otáčanie vretena/VYP. chladiacu kvapalinu		■	384
M1	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/chladiaca kvapalina VYP.		■	646
M2	ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/chladiaca kvapalina VYP./príp. Vymazanie stavového zobrazenia (závisí od parametrov stroja)/návrat do bloku 1		■	384
M3	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek	■		384
M4	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek	■		
M5	ZASTAVENIE vretena		■	
M6	Výmena nástroja/ZASTAVIŤ beh programu (závisí od parametrov stroja)/ ZASTAVIŤ vreteno		■	384
M8	Chladiaca kvapalina ZAP.	■		384
M9	Chladiaca kvapalina VYP.		■	
M13	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek/Chladiaca kvapalina ZAP.	■		384
M14	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek/Chladiaca kvapalina zap.	■		
M30	Rovnaká funkcia ako M2		■	384

19.4 Prehľadné tabuľky

M	Účinok	Vplyv na blok – Začiatok	Koniec	Strana
M89	Voľná prídavná funkcia **alebo** Vyvolanie cyklu, modálne účinná (závisí od parametrov stroja)	■	■	Príručka cyklov
M91	V polohovacom bloku: súradnice sa vzťahujú na nulový bod stroja	■		385
M92	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na polohu definovanú výrobcom stroja, napr. na polohu na výmenu nástroja	■		385
M94	Znížiť zobrazenie osi otáčania na menej ako 360°	■		485
M97	Obrábanie malých obrysových stupňov		■	388
M98	Úplné obrábanie otvorených obrysov		■	389
M99	Vyvolanie cyklu po blokoch		■	Príručka cyklov
M101 M102	Automatická výmena nástroja za sesterský nástroj po uplynutí životnosti Odmietnuť funkciu M101		■ ■	198
M107 M108	Potlačiť chybové hlásenie pri sesterských nástrojoch s prídavkom Odmietnuť funkciu M107		■ ■	198
M109 M110 M111	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu) Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (len zníženie posuvu) Odmietnuť funkcie M109/M110	■ ■	 ■	392
M116 M117	Posuv pri otočných osiach v mm/min. Odmietnuť funkciu M116	■	 ■	483
M118	Interpolácia polohy ručného kolieska počas vykonávania programu	■		395
M120	Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)	■		393
M126 M127	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou Odmietnuť funkciu M126	■	 ■	484
M128 M129	Zachovať polohu hrotu nástroja pri polohovaní osí natočenia (TCPM) Odmietnuť funkciu M128	■	 ■	486
M130	V polohovacom bloku: Body sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém	■		387
M138	Výber osí natáčania	■		489
M140	Odsun od obrysu v smere osí nástroja	■		397
M143	Vymazať základné otočenie	■		400
M144 M145	Zohľadnenie kinematiky stroja v SKUTOČNÝCH/POŽADOVANÝCH polohách na konci bloku Odmietnuť funkciu M144	■	 ■	490
M141	Potlačenie monitorovania snímacím systémom	■		399
M148 M149	Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC Odmietnuť funkciu M148	■	 ■	401

19.5 Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530

Porovnanie: technické údaje

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Osi	maximálne 18	maximálne 18
Jemnosť vstupu a krok zobrazenia:		
■ lineárne osi	■ 0,1 µm, 0,01 µm s možnosťou #23	■ 0,1 µm
■ Osi otáčania	■ 0,001°, 0,00001° s možnosťou #23	■ 0,0001°
Riadiace okruhy pre vysokofrekvenčné vretená a nastavovacie/lineárne motory	S možnosťou #49	S možnosťou #49
Displej	19 palcová farebná plochá obrazovka TFT alebo	19-palcová farebná plochá obrazovka TFT alebo 15,1-palcová farebná plochá obrazovka TFT
Pamäťové médium pre NC, PLC programy a systémové súbory	Pevný disk alebo disk Solid State Disk SSDR	Pevný disk alebo disk Solid State Disk SSDR
Programová pamäť pre NC programy	>21 GB	>21 GB
Doba spracovania bloku	0,5 ms	0,5 ms
Operačný systém HeROS	Áno	Áno
Interpolácia:		
■ Priamka	■ 5 osí	■ 5 osí
■ Kruh	■ 3 osi	■ 3 osi
■ Závitnica	■ Áno	■ Áno
■ Spline	■ Nie	■ Áno s možnosťou #9
Hardvér	modulárne v skriňovom rozvádzači	Modulárne v skriňovom rozvádzači

Porovnanie: dátové rozhrania

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Gigabit-Ethernet 1000BaseT	X	X
Sériové rozhranie RS-232-C	X	X
Sériové rozhranie RS-422	-	X
USB rozhranie	X	X

19.5 Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530

Porovnanie: príslušenstvo

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Elektronické ručné kolieska		
■ HR 410/510	X	X
■ HR 420	X	X
■ HR 520/530/550	X	X
■ HR 130	X	X
■ HR 150 nad HRA 110	X	X
Dotykové sondy		
■ TS 260/TS 460	X	X
■ TS 440/TS 444	X	X
■ TS 640/TS 642/TS 740	X	X
■ TS 220/TS 230	X	X
■ TS 249	X	X
■ SE 660	X	X
■ SE 540/SE 640/SE 642	X	X
■ TT 140	X	X
■ TT 160/TT 460	X	X
■ TT 449	X	X
■ TL Nano	X	X
■ TL Micro 150/200/300	X	X
Priemyselné počítače		
■ IPC 6641	X	X
■ ITC 750/760	X	X
■ ITC 755	X	X

Porovnanie: počítačový softvér

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Softvér pre programovacie miesto	Dostupné	Dostupné
TNCremoNT na prenos údajov a **TNCbackup** na zálohovanie dát	Dostupné	Dostupné
TNCremoPlus softvér na dátový prenos s Live Screen	Dostupné	Dostupné
virtualTNC: riadiace komponenty pre virtuálne stroje	Dostupné	Dostupné

Porovnanie: špecifické funkcie stroja

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Prepínanie rozsahu posuvov	Funkcia je dostupná	Funkcia je dostupná
Centrálny pohon (1 motor pre viac osí stroja)	Funkcia je dostupná	Funkcia je dostupná
Pohon osi C (motor vretena poháňa os otáčania)	Funkcia je dostupná	Funkcia je dostupná
Automatická výmena frézovacej hlavy	Funkcia je dostupná	Funkcia je dostupná
Podpora uhlových hláv	Funkcia nie je dostupná	Funkcia je dostupná
Identifikácia nástroja Balluf	Funkcia je dostupná (s aplikáciou Python)	Funkcia je dostupná
Správa viacerých zásobníkov nástrojov	Funkcia je dostupná	Funkcia je dostupná
Rozšírená správa nástrojov pomocou aplikácie Python	Funkcia dostupná	Funkcia je dostupná

Porovnanie: Používateľské funkcie

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Zadávanie programu		
■ V popisnom dialógu HEIDENHAIN	■ X	■ X
■ V DIN/ISO	■ X	■ X
■ Pomocou smarT.NC	■ –	■ X
■ Editorom ASCII	■ X, priame editovanie	■ X, editovanie po konverzii
Údaje o polohe		
■ Požadovaná poloha priamok a kruhov v pravouhlých súradniciach	■ X	■ X
■ Požadovaná poloha priamok a kruhov v polárnych súradniciach	■ X	■ X
■ Údaje rozmerov absolútne alebo inkrementálne	■ X	■ X
■ Zobrazenie a zadanie v mm alebo palcoch	■ X	■ X
■ Vloženie poslednej polohy nástroja ako pól (prázdny blok CC)	■ X (chybové hlásenie pri nejednoznačnom prevzatí pólu)	■ X
■ Vektory normály plochy (**LN**)	■ X	■ X
■ Bloky drážok (**SPL**)	■ –	■ X, s možnosťou #9

19.5 Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Korektúra nástroja		
■ V rovine obrábania a dĺžke nástroja	■ X	■ X
■ Vopred vypočítaný polomerom korigovaný obrys až do 99 blokov	■ X	■ X
■ trojdimenzionálna korekcia polomeru nástroja	■ X, s možnosťou #9	■ X, s možnosťou #9
Tabuľka nástrojov		
■ Centrálne ukladanie údajov nástrojov	■ X	■ X
■ Viaceré tabuľky nástrojov s ľubovoľným množstvom nástrojov	■ X	■ X
■ Flexibilná správa typov nástrojov	■ X	■ –
■ Filtrované zobrazenie voliteľných nástrojov	■ X	■ –
■ Triediaca funkcia	■ X	■ –
■ Názvy stĺpcov	■ Niektoré s _	■ Niektoré s -
■ Kopírovacia funkcia: cielené prepisovanie údajov nástrojov	■ X	■ X
■ Pohľad na formulár	■ Prepínanie tlačidlom Rozdelenie obrazovky	■ Prepínanie softvérovým tlačidlom
■ Výmena tabuľky nástrojov medzi TNC 640 a iTNC 530	■ X	■ Nemožné
Tabuľka snímacieho systému na správu rôznych snímacích systémov 3D	X	–
Vytvorenie súboru použitia nástroja, kontrola dostupnosti	X	X
Výpočet rezných parametrov: automatický výpočet otáčok vretena a posuvu	Jednoduchý výpočtový modul rezných parametrov	Na základe uložených technologických tabuliek
Definovanie ľubovoľných tabuliek	■ Voľne definovateľné tabuľky (súbory .TAB) ■ Čítanie a zápis pomocou funkcií FN ■ Definovanie konfiguračnými údajmi ■ Názvy tabuliek musia začínať písmenami ■ Čítanie a zápis funkcií SQL	■ Voľne definovateľné tabuľky (súbory .TAB) ■ Čítanie a zápis pomocou funkcií FN

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Konštantná dráhová rýchlosť vzhľadom na dráhu stredu nástroja alebo na reznú hranu nástroja	X	X
Paralelný režim: vytvorenie programu počas spracovania iného programu	X	X
Programovanie osí počítadiel	X	X
Natáčanie roviny obrábania (cyklus 19, funkcia PLANE)	X, možnosť #8	X, možnosť #8
Obrábanie na kruhovom stole		
■ Programovanie obrysov na rozvinutom valci		
■ Plášť valca (cyklus 27)	■ X, možnosť #8	■ X, možnosť #8
■ Plášť valca, drážka (cyklus 28)	■ X, možnosť #8	■ X, možnosť #8
■ Plášť valca, výstupok (cyklus 29)	■ X, možnosť #8	■ X, možnosť #8
■ Plášť valca, vonkajší obrys (cyklus 39)	■ X, možnosť #8	■ X, možnosť #8
■ Posuv v mm/min alebo ot./min	■ X, možnosť #8	■ X, možnosť #8
Posuv v smere osi nástroja		
■ Ručný režim (menu 3D-ROT)	■ X	■ X, funkcia FCL2
■ Počas prerušenia programu	■ X	■ X
■ Interpolované ručné koliesko	■ X	■ X, možnosť #44
Nábeh na alebo opustenie obrysu po priamke alebo kruhu	X	X
Zadanie posuvu:		
■ **F** (mm/min.), rýchloposuv **FMAX**	■ X	■ X
■ **FU** (posuv na otáčku mm/1)	■ X	■ X
■ **FZ** (posuv na zub)	■ X	■ X
■ **FT** (čas v sekundách na dráhu)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (pri aktívnom potenciometri rýchloposuvu: čas v sekundách na dráhu)	■ –	■ X
Voľné programovanie obrysu FK		
■ Programovanie obrobkov kótovaných bez vhodnosti pre NC	■ X	■ X
■ Prevod programu FK na popisný dialóg	■ –	■ X
Programové skoky:		
■ Maximálny počet čísel návestí	■ 9999	■ 1000
■ Podprogramy	■ X	■ X
■ Hĺbka vnorenia pri podprogramoch	■ 20	■ 6
■ Opakovania častí programu	■ X	■ X
■ Ľubovoľný program ako podprogram	■ X	■ X

19.5 Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Programovanie parametrov Q:		
■ Štandardné matematické funkcie	■ X	■ X
■ Zadanie vzorca	■ X	■ X
■ Spracovanie reťazca	■ X	■ X
■ Miestne parametre Q **QL**	■ X	■ X
■ Zvyškové parametre Q **QR**	■ X	■ X
■ Zmena parametrov pri prerušení 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	■ –	■ X
■ FN32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN37: EXPORT	■ X	■ –
■ FN38: SEND	■ X	■ X
■ Externé uloženie súborov pomocou funkcie **FN16**	■ X	■ X
■ Formátovanie **FN16**: zarovnanie doľava, zarovnanie doprava, dĺžky reťazcov	■ X	■ X
■ Zápis pomocou **FN16** do súboru protokolu	■ X	■ –
■ Zobrazenie obsahu parametrov v prídavnom zobrazení stavu	■ X	■ –
■ Zobrazenie obsahu parametrov pri programovaní (Q-INFO)	■ X	■ X
■ Funkcie **SQL** na čítanie a zápis tabuliek	■ X	■ –

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Grafická podpora		
■ Programovacia grafika 2D	■ X	■ X
■ Funkcia REDRAW (prekresliť)	■ –	■ X
■ Zobrazenie rastra na pozadí	■ X	■ –
■ Súradnicová grafika 3D	■ X	■ X
■ Testovacia grafika (pôdorys, zobrazenie v 3 rovinách, 3D zobrazenie)	■ X	■ X
■ Zobrazenie s vysokým rozlíšením	■ X	■ X
■ Zobraziť nástroj	■ X	■ X
■ Nastavenie rýchlosti simulácie	■ X	■ X
■ Súradnice pri čiare rezu, 3 roviny	■ –	■ X
■ Rozšírené funkcie priblíženia (ovládanie myšou)	■ X	■ X
■ Zobrazenie rámu pre polovýrobok	■ X	■ X
■ Zobrazenie hodnoty hĺbky v pôdoryse pri operácii myšou	■ –	■ X
■ Cielené zastavenie testu programu (STOP NA N)	■ –	■ X
■ Zohľadniť makro výmeny nástroja	■ –	■ X
■ Grafika pre obrábanie (pôdorys, zobrazenie v 3 rovinách, 3D zobrazenie)	■ X	■ X
■ Zobrazenie s vysokým rozlíšením	■ X	■ X

19.5 Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Tabuľky nulových bodov: uloženie nulových bodov platných pre obrobky	X	X
Tabuľka Preset: správa vzťažných bodov	X	X
Správa paliet		
■ Podpora súborov paliet	■ X	■ X
■ Obrábanie orientované na nástroje	■ –	■ X
■ Tabuľka predvolieb pre palety: správa vzťažných bodov pre palety	■ –	■ X
Opätovný nábeh na obrys		
■ S predbehom blokov	■ X	■ X
■ Po prerušení programu	■ X	■ X
Funkcia automatického spustenia	X	X
Teach-In: prevzatie skutočných polôh do NC programu	X	X
Rozšírená správa súborov		
■ Pripájanie viacerých adresárov a podadresárov	■ X	■ X
■ Triediaca funkcia	■ X	■ X
■ Ovládanie myšou	■ X	■ X
■ Výber cieľového adresára softvérovým tlačidlom	■ X	■ X
Programovacie pomôcky:		
■ Pomocné obrázky pri programovaní cyklov	■ X	■ X
■ Animované pomocné obrázky pri výbere funkcie **PLANE/PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Pomocné obrázky pri **PLANE/PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Kontextová pomoc pri chybových hláseniach	■ X	■ X
■ **TNCguide**, systém pomocníka založený na prehliadači	■ X	■ X
■ Kontextové vyvolanie systému pomocníka	■ X	■ X
■ Vrecková kalkulačka	■ X (vedecky)	■ X (štandardne)
■ Bloky komentára v NC programe	■ X	■ X
■ Členiace bloky v NC programe	■ X	■ X
■ Náhľad členenia v teste programu	■ –	■ X
Dynamické monitorovanie kolízie DCM:		
■ Kontrola kolízie v automatickej prevádzke	■ X, možnosť #40	■ X, možnosť #40
■ Monitorovanie kolízie v ručnom režime	■ X, možnosť #40	■ X, možnosť #40
■ Grafické zobrazenie definovaného kolízneho telesa	■ X, možnosť #40	■ X, možnosť #40
■ Kontrola kolízie v teste programu	■ –	■ X, možnosť #40
■ Kontrola upínacích prostriedkov	■ –	■ X, možnosť #40
■ Správa nosiča nástrojov	■ X	■ X, možnosť #40

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Podpora CAM:		
■ Preberanie obrysov z dát DXF	■ X, možnosť #42	■ X, možnosť #42
■ Preberanie polôh obrábania z dát DXF	■ X, možnosť #42	■ X, možnosť #42
■ Online filter pre súbory CAM	■ –	■ X
■ Flexibilný filter	■ X	■ –
Funkcie MOD:		
■ Parametre používateľa	■ Konfiguračné údaje	■ Štruktúra čísel
■ Súbory pomocníka OEM so servisnými funkciami	■ –	■ X
■ Kontrola dátového nosiča	■ –	■ X
■ Nahrať servisné balíky	■ –	■ X
■ Nastavenie systémového času	■ X	■ X
■ Určiť osi na prevzatie skutočnej polohy	■ –	■ X
■ Definovanie hraníc rozsahu pojazdu	■ X	■ X
■ Zablokovanie externého prístupu	■ X	■ X
■ Prepínanie kinematiky	■ X	■ X
Vyvolanie obrábacích cyklov:		
■ Pomocou **M99** alebo **M89**	■ X	■ X
■ Pomocou **CYCL CALL**	■ X	■ X
■ Pomocou **CYCL CALL PAT**	■ X	■ X
■ Pomocou **CYC CALL POS**	■ X	■ X
Špeciálne funkcie:		
■ Vytvorenie spätného programu	■ –	■ X
■ Posunutie nulového bodu pomocou funkcie **TRANS DATUM**	■ X	■ X
■ Adaptívna regulácia posuvu AFC	■ X, možnosť #45	■ X, možnosť #45
■ Globálne definovanie parametrov cyklov: **GLOBAL DEF**	■ X	■ X
■ Definícia vzoru pomocou **PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Definovanie a vykonanie tabuliek bodov	■ X	■ X
■ Jednoduchý obrysový vzorec **CONTOUR DEF**	■ X	■ X
Veľkoformátové návrhové funkcie:		
■ Globálne nastavenia programu GS	■ –	■ X, možnosť #44
■ Rozšírená funkcia **M128**: **FUNCTIOM TCPM**	■ X	■ X

19.5 Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Zobrazenia stavu:		
■ Polohy, otáčky vretien, posuv	■ X	■ X
■ Veľké zobrazenie polohy, ručný režim	■ X	■ X
■ Prídavné zobrazenie stavu, zobrazenie formulára	■ X	■ X
■ Zobrazenie dráhy ručného kolieska pri obrábaní s interpoláciou ručného kolieska	■ X	■ X
■ Zobrazenie zostávajúcej dráhy v natočenom systéme	■ X	■ X
■ Dynamické zobrazenie obsahov parametrov Q, možnosť definovania okruhu čísel	■ X	■ –
■ Špecifické prídavné zobrazenie stavu pre výrobcu stroja pomocou aplikácie Python	■ X	■ X
■ Grafické zobrazenie zostávajúcej doby chodu	■ –	■ X
Individuálne nastavenia farieb používateľského rozhrania	–	X

Porovnanie: cykly

cyklus	TNC 640	iTNC 530
1 **HLBOK. VRT.**	X	X
2 **VRTANIE ZAVITOV**	X	X
3 **FREZ. DRAZ.**	X	X
4 **FREZ. VYREZU**	X	X
5 **KRUH. VYREZ**	X	X
6 **HRUBOVANIE** (SL I, odporúča sa: SL II, cyklus 22)	–	X
7 **POSUN. NUL. BODU**	X	X
8 **ZRKADLENIE**	X	X
9 **CAS ZOTRV.**	X	X
10 **OTACANIE**	X	X
11 **ROZM: FAKT.**	X	X
12 **VOL. PROG.**	X	X
13 **ORIENTACIA**	X	X
14 **OBRYS**	X	X
15 **PREDVRTANIE** (SL I, odporúča sa: SL II, cyklus 21)	–	X
16 **FREZ. OBRYSU** (SL I, odporúča sa: SL II, cyklus 24)	–	X
17 **VRT. VNUT ZAV. GS**	X	X
18 **REZANIE ZAVITU**	X	X
19 **ROVINA OBRABANIA**	X, možnosť #8	X, možnosť #8
20 **DATA OBRYSU**	X	X
21 **PREDVRTANIE**	X	X
22 **HRUBOVANIE**	X	X
23 **HL. OBR. NA CISTO**	X	X

cyklus	TNC 640	iTNC 530
24 **STR. OBR. NA CISTO**	X	X
25 **OBRYS**	X	X
26 **FAKT. ZAC. BOD OSI**	X	X
27 **POVRCH VALCA**	X, možnosť #8	X, možnosť #8
28 **POVRCH VALCA**	X, možnosť #8	X, možnosť #8
29 **VYSTUPOK PLASTA VAL.**	X, možnosť #8	X, možnosť #8
30 **SPRACOVAT UDAJE CAM**	–	X
32 **TOLERANCIA**	X	X
39 **PL. VALCA OBRYS**	X, možnosť #8	X, možnosť #8
200 **VRTANIE**	X	X
201 **VYSUSTRUZ.**	X	X
202 **VYVRTAVANIE**	X	X
203 **UNIV. VRTANIE**	X	X
204 **SPATNE ZAHLBOVANIE**	X	X
205 **UNIV. HLBK. VRTANIE**	X	X
206 **REZ. VNUT. ZAV.**	X	X
207 **VRT. VNUT ZAV. GS**	X	X
208 **FREZ. OTV.**	X	X
209 **REZ. V. Z. S PR. TR.**	X	X
210 **KYVAVA DRAZKA**	X	X
211 **OBLA DRAZ.**	X	X
212 **OBR. CIS. VYR.**	X	X
213 **OBR. CAPU NA CIS.**	X	X
214 **KR. VYR. OBR. NA CIS**	X	X
215 **KR. R. OBR. NA CIST.**	X	X
220 **VZOR KRUHU**	X	X
221 **VZOR. LINIE**	X	X
225 **GRAVIROVAT**	X	X
230 **RIADK.**	X	X
231 **REG. PLOCHA**	X	X
232 **CEL. FREZ.**	X	X
233 **PLANFRAESEN**	X	–
239 **URCIT NALOZENIE**	X, možnosť #143	–
240 **CENTROVAT**	X	X
241 **JEDNOBRITOVE VRTANIE**	X	X
247 **ZADAT VZTAZNY BOD**	X	X
251 **PRAVOUHL. VYREZ**	X	X
252 **KRUH. VYREZ**	X	X

19.5 Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530

cyklus	TNC 640	iTNC 530
253 **FREZ. DRAZ.**	X	X
254 **OBLA DRAZ.**	X	X
256 **PRAVOUHLY VYCNELOK**	X	X
257 **KRUHOVY VYCNELOK**	X	X
258 **MNOHOSTRANNÝ VÝČNELOK**	X	–
262 **FREZOVANIE ZAVITU**	X	X
263 **FREZ. ZAV. SO ZAHLB.**	X	X
264 **VRT. FREZ. ZAV.**	X	X
265 **VRT. FREZ. ZAV. HEL.**	X	X
267 **VONKAJSI ZAVIT FR.**	X	X
270 **CHAR. OBRYSU** na nastavenie reakcií cyklu 25	X	X
275 **NEVIR. OBRYS. DRAZKA**	X	X
276 **PRIEBEH OBRYSU 3D**	–	X
290 **INTERPOLACNE TOCENIE**	–	X, možnosť #96
291 **VÄZBA, SÚSTRUŽENIE IPO.**	X, možnosť #96	–
292 **OBRYS, SÚSTRUŽENIE IPO.**	X, možnosť #96	–
800 **PRISPOS. OT. SYSTEM**	X, možnosť #50	–
801 **VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM**	X, možnosť #50	–
810 **SUSTR. KONT. POZDLZ.**	X, možnosť #50	–
811 **ODDIEL POZDLZNY**	X, možnosť #50	–
812 **ODDIEL POZDL. ROZS.**	X, možnosť #50	–
813 **SUSTRUZENIE ZANORENIE POZDLZNE**	X, možnosť #50	–
814 **SUSTRUZ. ZANORENIE POZDLZ. ROZS.**	X, možnosť #50	–
815 **OBRYS. PARAL. SUSTR.**	X, možnosť #50	–
820 **SUSTR. KONT. ROVINNE**	X, možnosť #50	–
821 **ODDIEL ROVINNY**	X, možnosť #50	–
822 **ODDIEL ROVINNY ROZS.**	X, možnosť #50	–
823 **SUSTRUZENIE ZANORENIE PRIECNE**	X, možnosť #50	–
824 **SUSTRUZ. ZANORENIE PRIEC. ROZS.**	X, možnosť #50	–
830 **ZAVIT OSOVO PARALELNE**	X, možnosť #50	–
831 **ZAVIT POZDLZNY**	X, možnosť #50	–
832 **ROZSIRENY ZAVIT**	X, možnosť #50	–
840 **ZAPI. SUS. OBR. RAD.**	X, možnosť #50	–
841 **ZAPICH. SUS., JEDN. RAD.**	X, možnosť #50	–
842 **ZAP. SUS. RAD. ROZS.**	X, možnosť #50	–
850 **ZAPI. SUS. OBR. AX.**	X, možnosť #50	–
851 **ZAPICH. SUS., JEDN. AX.**	X, možnosť #50	–
852 **ZAP. SUS. AX. ROZS.**	X, možnosť #50	–
860 **ZAPICH. OBR. POL.**	X, možnosť #50	–

cyklus	TNC 640	iTNC 530
861 **JEDNOD. RAD. ZAPICH.**	X, možnosť #50	–
862 **ROZS. RAD. ZAPICH.**	X, možnosť #50	–
870 **ZAPICH. OBR. AXIAL.**	X, možnosť #50	–
871 **JEDNOD. AX. ZAPICH.**	X, možnosť #50	–
872 **ROZS. AX. ZAPICH.**	X, možnosť #50	–
880 **OZ. KOL. ODV. FREZ.**	X, možnosť #131	–
892 **CHECK IMBALANCE**	X, možnosť #50	–

Porovnanie: Prídavné funkcie

M	Účinok	TNC 640	iTNC 530
M00	ZASTAVIŤ beh programu/ZASTAVIŤ otáčanie vretena/VYP. chladiacu kvapalinu	X	X
M01	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu	X	X
M02	ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/ chladiaca kvapalina VYP./príp. Vymazanie stavového zobrazenia (závisí od parametrov stroja)/návrat do bloku 1	X	X
M03 M04 M05	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek ZASTAVENIE vretena	X	X
M06	Výmena nástroja/ZASTAVENIE vykonávania programu (funkcia závislá od stroja)/ZASTAVENIE vretena	X	X
M08 M09	Chladiaca kvapalina ZAP. Chladiaca kvapalina VYP.	X	X
M13 M14	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek /chladiaca kvapalina ZAP. Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek/chladiaca kvapalina zap.	X	X
M30	Rovnaká funkcia ako M02	X	X
M89	Voľná prídavná funkcia **alebo** vyvolanie cyklu, modálne účinná (funkcia závislá od stroja)	X	X
M90	Konštantná dráhová rýchlosť na rohoch (na TNC 640 nie je potrebná)	–	X
M91	V polohovacom bloku: súradnice sa vzťahujú na nulový bod stroja	X	X
M92	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na polohu definovanú výrobcom stroja, napr. na polohu na výmenu nástroja	X	X
M94	Znížiť zobrazenie osi otáčania na menej ako 360°	X	X
M97	Obrábanie malých obrysových stupňov	X	X
M98	Úplné obrábanie otvorených obrysov	X	X
M99	Vyvolanie cyklu po blokoch	X	X

19.5 Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530

M	Účinok	TNC 640	iTNC 530
M101 M102	Automatická výmena nástroja za sesterský nástroj po uplynutí životnosti Odmietnuť funkciu M101	X	X
M103	Znížiť posuv pri zanorení na faktor F (percentuálna hodnota)	X	X
M104	Znovu aktivovať posledný zadaný vzťažný bod	– (odporúča sa: cyklus 247)	X
M105 M106	Vykonať obrábanie s druhým faktorom k_V Vykonať obrábanie s prvým faktorom k_V	–	X
M107 M108	Potlačiť chybové hlásenie pri sesterských nástrojoch s prídavkom Odmietnuť funkciu M107	X	X
M109 M110 M111	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu) Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (len zníženie posuvu) Odmietnuť funkcie M109/M110	X	X
M112 M113	Vkladanie prechodov obrysov medzi ľubovoľnými prechodmi obrysov Odmietnuť funkciu M112	– (odporúča sa: cyklus 32)	X
M114 M115	Automatická korekcia geometrie stroja pri práci s osami natáčania Odmietnuť funkciu M114	– (odporúča sa: M128, TCPM)	X, možnosť #8
M116 M117	Posuv pri otočných stoloch v mm/min Odmietnuť funkciu M116	X, možnosť #8	X, možnosť #8
M118	Interpolácia polohy ručného kolieska počas vykonávania programu	X	X
M120	Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)	X	X
M124	Filter obrysov	– (dostupnosť pomocou parametra používateľa)	X
M126 M127	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou Odmietnuť funkciu M126	X	X
M128 M129	Zachovať polohu hrotu nástroja pri polohovaní osí natočenia (TCPM) Odmietnuť funkciu M128	X, možnosť #9	X, možnosť #9
M130	V polohovacom bloku: Body sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém	X	X
M134 M135	Presné zastavenie na netangenciálnych prechodoch pri polohovaní pomocou kruhových osí Odmietnuť funkciu M134	–	X
M136 M137	Posuv F v milimetroch na otáčku vretena Odmietnuť funkciu M136	X	X
M138	Výber osí natáčania	X	X
M140	Odsun od obrysu v smere osí nástroja	X	X
M141	Potlačenie monitorovania snímacím systémom	X	X
M142	Vymazať modálne programové informácie	–	X

M	Účinok	TNC 640	iTNC 530
M143	Vymazať základné otočenie	X	X
M144 M145	Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUT./POŽAD. na konci bloku Odmietnuť funkciu M144	X, možnosť #9	X, možnosť #9
M148 M149	Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC Odmietnuť funkciu M148	X	X
M150	Potlačenie hlásení koncového vypínača:	– (dostupnosť pomocou FN 17)	X
M197	Zaobliť rohy	X	–
M200 -M204	Funkcie na rezanie laserom	–	X

Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručný režim a Elektrické ručné koliesko

Cyklus	TNC 640	iTNC 530
Tabuľka snímacieho systému na správu snímacích systémov 3D	X	–
Kalibrácia účinnej dĺžky	X	X
Kalibrácia účinného polomeru	X	X
Zisťovanie základného natočenia pomocou priamky	X	X
Nastavenie vzťažného bodu na ľubovoľnej osi	X	X
Vloženie rohu ako vzťažného bodu	X	X
Vloženie stredu kruhu ako vzťažného bodu	X	X
Vloženie stredovej osi ako vzťažného bodu	X	X
Určenie základného natočenia pomocou dvoch vŕtaní/kruhových čapov	X	X
Nastavenie vzťažného bodu pomocou štyroch vŕtaní/kruhových čapov	X	X
Nastavenie stredu kruhu pomocou troch vŕtaní/kruhových čapov	X	X
Stanovenie a kompenzovanie šikmej polohy plochy	X	–
Podpora mechanických systémov ručným prevzatím aktuálnej polohy	Softvérovým alebo pevne naprogramovaným tlačidlom	Pevne naprogramovaným tlačidlom
Zápis nameraných hodnôt do tabuľky predvolieb	X	X
Zápis nameraných hodnôt do tabuľky nulových bodov	X	X

Porovnanie: cykly snímacieho systému na automatickú kontrolu obrobku

Cyklus	TNC 640	iTNC 530
0 REF. ROVINA	X	X
1 REF. BOD POLARNY	X	X
2 TS KALIBROVAT	–	X
3 MERAT	X	X
4 MERAT 3D	X	X
9 TS KAL. DLZKA	–	X
30 KALIBRACIA TT	X	X
31 DLZKA NASTROJA	X	X
32 POLOMER NASTROJA	X	X
33 MER. NASTROJA	X	X
400 ZAKL NATOC.	X	X
401 CER. 2 OTVORY	X	X
402 CER. 2 CAPY	X	X
403 CER NAD. OSOU OT.	X	X
404 NAST. ZAKL. NATOC.	X	X
405 CERVENA CEZ OS C	X	X
408 REF. B. STR. DR.	X	X
409 REF. B. STR. VYST.	X	X
410 REF. B. VNUT. OBDL.	X	X
411 REF. B. VONK. OBDL.	X	X
412 REF. B. VNUT. KRUH	X	X
413 REF. B. VONK. KRUH	X	X
414 REF. B. VONK. ROH	X	X
415 REF. B. VNUT. ROH	X	X
416 REF. B. ST. ROZ. KR.	X	X
417 REF. BOD OSI TS	X	X
418 REF. B. 4 OTVOROV	X	X
419 REF. BOD. JEDN. OSI	X	X
420 MERANIE UHLA	X	X
421 MERANIE OTVORU	X	X
422 MERANIE VONK. KRUH	X	X
423 MERANIE VNUT. KRUH	X	X
424 MERANIE VONK. OBDL.	X	X
425 MERANIE VNUT. OBDL.	X	X
426 MERANIE VONK. REB.	X	X
427 MER. SURADNIC	X	X
430 MER. ROZST. KRUZ.	X	X

19.5 Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530

Cyklus	TNC 640	iTNC 530
431 **MER. ROVINY**	X	X
440 **MERAT ROZD. OSI**	–	X
441 **RYCHLA KONTROLA**	Možné čiastočne prostredníctvom tabuľky snímacieho systému	X
450 **ULOZIT KINEMATIKU**	X, možnosť #48	X, možnosť #48
451 **MERANIE KINEMATIKY**	X, možnosť #48	X, možnosť #48
452 **KOMPENZACIA PREDVOLBY**	X, možnosť #48	X, možnosť #48
460 **KALIBRACIA TS NA GULI**	X	X
461 **KALIBRACIA TS DLZKY**	X	X
462 **KALIBRACIA TS V PRSTENCI**	X	X
463 **KALIBRACIA TS NA CAPE**	X	X
480 **KALIBRACIA TT**	X	X
481 **DLZKA NASTROJA**	X	X
482 **POLOMER NASTROJA**	X	X
483 **MER. NASTROJA**	X	X
484 **KALIBROVAT IR TT**	X	X
600 **GLOB. PRAC. PRIESTOR**	X, možnosť #136	–
601 **LOK. PRAC. PRIESTOR**	X, možnosť #136	–

Porovnanie: rozdiely pri programovaní

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Zmena prevádzkového režimu pri prebiehajúcej editácii bloku	Povolené	Povolené
Manipulácia so súborom:		
■ Funkcia **Uložiť súbor**	■ Dostupné	■ Dostupné
■ Funkcia **Uložiť súbor ako**	■ Dostupné	■ Dostupné
■ Odmietnuť zmeny	■ Dostupné	■ Dostupné
Správa súborov:		
■ Ovládanie myšou	■ Dostupné	■ Dostupné
■ Triediaca funkcia	■ Dostupné	■ Dostupné
■ Zadanie názvu	■ Otvorí prekrývacie okno **Vybrať súbor**	■ Synchronizuje kurzor
■ Podpora kombinácií tlačidiel	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Správa obľúbených položiek	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Konfigurácia náhľadu stĺpcov	■ Nedostupné	■ Dostupné

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
■ Usporiadanie softvérových tlačidiel	■ Mierne odlišné	■ Mierne odlišné
Skryť funkciu Blok	Dostupné	Dostupné
Výber nástroja z tabuľky	Výber pomocou menu Split-Screen (rozdelenie obrazovky)	Výber pomocou prekrývacieho okna
Programovanie špeciálnych funkcií tlačidlom **SPEC FCT**	Lišta softvérových tlačidiel sa po stlačení tlačidla otvorí ako podmenu. Zatvorenie podmenu: Opakované stlačenie tlačidla **SPEC FCT**, TNC znovu zobrazí poslednú aktívnu lištu	Lišta softvérových tlačidiel sa po stlačení tlačidla pripojí ako posledná lišta. Zatvorenie menu: Opakované stlačenie tlačidla **SPEC FCT**, TNC znovu zobrazí poslednú aktívnu lištu
Programovanie prisunutí a odsunutí tlačidlom **APPR DEP**	Lišta softvérových tlačidiel sa po stlačení tlačidla otvorí ako podmenu. Zatvorenie podmenu: Opakované stlačenie tlačidla **APPR DEP**, TNC znovu zobrazí poslednú aktívnu lištu	Lišta softvérových tlačidiel sa po stlačení tlačidla pripojí ako posledná lišta. Zatvorenie menu: Opakované stlačenie tlačidla **APPR DEP**, TNC znovu zobrazí poslednú aktívnu lištu
Stlačenie pevne naprogramovaného tlačidla **KONIEC** pri aktívnom menu **CYCLE DEF** a **TOUCH PROBE**	Ukončí editáciu a vyvolá správu súborov	Zatvorí príslušnú ponuku
Vyvolanie správy súborov pri aktívnych menu **CYCLE DEF** a **TOUCH PROBE**	Ukončí editáciu a vyvolá správu súborov. Po zatvorení správy súborov zostane príslušná lišta softvérových tlačidiel aktívna	Chybové hlásenie **Tlačidlo bez funkcie**
Vyvolanie správy súborov pri aktívnych ponukách **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** a **APPR DEP**	Ukončí editáciu a vyvolá správu súborov. Po zatvorení správy súborov zostane príslušná lišta softvérových tlačidiel aktívna	Ukončí editáciu a vyvolá správu súborov. Po zatvorení správy súborov sa zvolí základná lišta softvérových tlačidiel

19.5 Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Tabuľka nulových bodov		
■ Triediaca funkcia podľa hodnôt v rámci osi	■ Dostupné	■ Nedostupné
■ Zrušiť tabuľku	■ Dostupné	■ Nedostupné
■ Skrytie nedostupných osí	■ Dostupné	■ Dostupné
■ Prepínanie zobrazenia Zoznam/formulár	■ Prepínanie tlačidlom Split-Screen (rozdelenie obrazovky)	■ Prepínanie prepínacím softvérovým tlačidlom
■ Vloženie jedného riadka	■ Povolené všade, po otázke možné prečíslovanie Vloží sa prázdny riadok, ručné vyplnenie 0	■ Povolené len na konci tabuľky. Riadok s hodnotou 0 sa vloží do všetkých stĺpcov
■ Prevzatie skutočných hodnôt polohy v jednej osi do tabuľky nulových bodov tlačidlom	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Prevzatie skutočných hodnôt polohy vo všetkých aktívnych osiach do tabuľky nulových bodov tlačidlom	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Prevzatie poslednej polohy nameranej snímacím systémom tlačidlom	■ Nedostupné	■ Dostupné
Voľné programovanie obrysu FK:		
■ Programovanie paralelných osí	■ Neutrálne so súradnicami X/Y, prepínanie funkciou **FUNCTION PARAXMODE**	■ V závislosti od stroja s dostupnými paralelnými osami
■ Automatická korekcia relatívnych vzťahov	■ V podprogramoch obrysov nebudú relatívne vzťahy korigované automaticky	■ Automatická korekcia všetkých relatívnych vzťahov

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Manipulácia pri chybových hláseniach:		
■ Pomocník pri chybových hláseniach	■ Vyvolanie tlačidlom **ERR**	■ Vyvolanie tlačidlom **HELP**
■ Zmena prevádzkového režimu pri aktívnej ponuke Pomocník	■ Ponuka Pomocník sa pri zmene prevádzkovej ponuky zatvorí	■ Zmena prevádzkového režimu nie je povolená (tlačidlo bez funkcie)
■ Výber prevádzkového režimu v pozadí pri aktívnej ponuke Pomocník	■ Ponuka Pomocník sa pri prepnutí tlačidlom F12 zatvorí	■ Ponuka Pomocník zostane pri prepnutí tlačidlom F12 otvorená
■ Identické chybové hlásenia	■ Zhromažďujú sa v zozname	■ Zobrazia sa len raz
■ Potvrdenie chybových hlásení	■ Každé chybové hlásenie (aj keď sa zobrazí viackrát) sa musí potvrdiť, funkcia **Vymazať všetko** dostupná	■ Len jednorazové potvrdenie chybového hlásenia
■ Prístup k funkciám protokolu	■ Prevádzkový denník a výkonné funkcie filtrovania (chyba, stlačenia tlačidiel) dostupné	■ Dostupný úplný prevádzkový denník bez funkcií filtrovania
■ Ukladanie servisných súborov	■ Dostupné. Pri páde systému sa nevytvorí žiaden servisný súbor	■ Dostupné. Pri páde systému sa automaticky vytvorí servisný súbor

19.5 Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Funkcia vyhľadania:		
■ Zoznam posledných vyhľadávaných výrazov	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Zobrazenie prvkov aktívneho bloku	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Zobrazenie zoznamu všetkých dostupných NC blokov	■ Nedostupné	■ Dostupné
Spustenie vyhľadávacej funkcie v označenom stave pomocou tlačidiel so šípkami nahor/nadol	Funguje do max. 100 000 blokov, nastaviteľné dátumom konfigurácie	Bez obmedzení z hľadiska dĺžky programu
Programovacia grafika:		
■ Zobrazenie mriežky v mierke	■ Dostupné	■ Nedostupné
■ Editovanie podprogramov obrysov v cykloch SLII pomocou **AUTO DRAW ON**	■ Pri chybových hláseniach sa kurzor nachádza v hlavnom programe na bloku **CYCL CALL**	■ Pri chybových hláseniach sa kurzor nachádza na bloku, ktorý zapríčinil chybu, v podprograme obrysu
■ Presúvanie okna priblíženia	■ Nedostupná funkcia opakovania	■ Dostupná funkcia opakovania
Programovanie vedľajších osí:		
■ Syntax **FUNCTION PARAXCOMP**: definovanie reakcií zobrazenia a pojazdových pohybov	■ Dostupné	■ Nedostupné
■ Syntax **FUNCTION PARAXMODE**: definovanie priradenia paralelných osí určených na presunutie	■ Dostupné	■ Nedostupné
Programovanie výrobných cyklov		
■ Prístup k údajom z tabuľky	■ Pomocou príkazov **SQL** a funkcií **FN17**/**FN18** alebo **TABREADTABWRITE**	■ Pomocou funkcií **FN17**-/**FN18** alebo **TABREADTABWRITE**
■ Prístup k parametrom stroja	■ Pomocou funkcie **CFGREAD**	■ Pomocou funkcií **FN18**
■ Vytváranie interaktívnych cyklov pomocou **CYCLE QUERY**, napr. cyklov snímacieho systému v ručnej prevádzke	■ Dostupné	■ Nedostupné

Porovnanie: rozdiely v teste programu, funkčnosti

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Test do bloku N	Funkcia nie je dostupná	Funkcia je dostupná
Vstup do programu s tlačidlom **GOTO**	Funkcia je možná, iba ak ešte nebolo stlačené softvérové tlačidlo **ŠTART JEDN. ZÁ.**	Funkcia je možná aj po **ŠTART JEDN. ZÁ.**
Výpočet času obrábania	Čas obrábania sa spočíta pri každom opakovaní simulácie po stlačení softvérového tlačidla ŠTART	Počítanie času sa pri každom opakovaní simulácie po stlačení softvérového tlačidla ŠTART začne od 0
Po blokoch	V prípade cyklov bodových rastrov a **CYCL CALL PAT** ovládanie zastaví pri každom bode	Cykly bodových rastrov a **CYCL CALL PAT** ovládanie spracúva ako jeden blok

Porovnanie: rozdiely v teste programu, ovládaní

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Usporiadanie líšt softvérových tlačidiel a softvérových tlačidiel v rámci líšt	Usporiadanie líšt softvérových tlačidiel a softvérových tlačidiel sa líši podľa aktívneho rozdelenia obrazovky	
Funkcia priblíženia (Zoom)	Každá rovina rezu sa dá vybrať samostatným softvérovým tlačidlom	Rovina rezu sa dá vybrať tromi prepínacími softvérovými tlačidlami
Prídavné funkcie M špecifické pre stroj	Spôsobia chybové hlásenia, keď nie sú integrované do PLC	Budú pri teste programu ignorované
Zobrazenie/editácia tabuľky nástrojov	Funkcia dostupná po stlačení softvérového tlačidla	Funkcia nie je dostupná
Zobrazenie 3D: zobraziť obrobok transparentne	Dostupné	Funkcia nie je dostupná
Zobrazenie 3D: zobraziť nástroj transparentne	Dostupné	Funkcia nie je dostupná
Zobrazenie 3D: zobraziť dráhy nástroja	Dostupné	Funkcia nie je dostupná
Nastaviteľná kvalita modelu	Dostupné	Funkcia nie je dostupná

Porovnanie: rozdiely v ručnom režime, funkčnosť

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Funkcia Veľkosť kroku	Veľkosť kroku sa dá definovať pre lineárne a osi otáčania samostatne.	Pre lineárne a osi otáčania platí spoločná veľkosť kroku.

19.5 Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Tabuľka predvolieb	Základná transformácia (posun a rotácia) systému stola stroja v systéme obrobku pomocou stĺpcov **X**, **Y** a **Z**, ako aj pomocou priestorových uhlov **SPA**, **SPB** a **SPC**. V stĺpcoch **X_OFFS** až **W_OFFS** okrem toho možno definovať vyosenie v každej jednotlivej osi. Ich funkcia sa dá konfigurovať.	Základná transformácia (posun) systému stola stroja v systéme obrobku pomocou stĺpcov **X**, **Y** a **Z**, ako aj základné natočenie **ROT** v rovine obrábania (rotácia). V stĺpcoch **A** až **W** okrem toho možno definovať vzťažné body v rotačných a paralelných osiach.
Reakcie pri nastavení vzťažného bodu	Vloženie Preset-u v osi otáčania je aktívne v zmysle vyosenia osi. Toto vyosenie má vplyv aj na výpočty kinematiky a pri natáčaní roviny obrábania. Parametrom stroja **presetToAlignAxis** (č. 00203) sa určuje, či sa má vyosenie osi po vložení nuly interne prepočítať alebo nie. Bez ohľadu na to má vyosenie osi vždy nasledujúce vplyvy: ■ Vyosenie osi ovplyvňuje vždy zobrazenie požadovanej polohy príslušnej osi (vyosenie osi sa odpočíta od aktuálnej hodnoty osi). ■ Po naprogramovaní súradnice osi otáčania v bloku L sa vyosenie osi pripočíta k naprogramovanej súradnici	Vyosenia osí v osiach otáčania definované v parametroch stroja nemajú žiaden vplyv na polohu osí, ktoré boli definované vo funkcii Natočiť roviny. Parametrom MP7500 bit 3 sa určuje, či sa zohľadní aktuálna poloha osi otáčania vzhľadom na nulový bod stroja, alebo či sa bude vychádzať z polohy prvej osi otáčania (spravidla os C) 0°.
Manipulácia s tabuľkou Preset:		
■ Tabuľka Preset závislá od oblasti posuvu	■ Nedostupné	■ Dostupné
Definovanie obmedzenia posuvu	Samostatné definovanie obmedzenia posuvu pre lineárne a osi otáčania	Definovanie len jedného obmedzenia posuvu pre lineárne a osi otáčania

Porovnanie: rozdiely v ručnom režime, ovládanie

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Prevzatie hodnôt polohy z mechanických snímačov	Prevzatie skutočnej polohy softvérovým alebo pevne naprogramovaným tlačidlom	Prevzatie skutočnej polohy pevne naprogramovaným tlačidlom
Zatvorenie ponuky Snímacie funkcie	Možné softvérovým tlačidlom **KON.** a pevne naprogramovaným tlačidlom **END**	Možné softvérovým tlačidlom **KON.** a pevne naprogramovaným tlačidlom **END**

Porovnanie: rozdiely pri spracovaní, ovládanie

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Usporiadanie líšt softvérových tlačidiel a softvérových tlačidiel v rámci líšt	Usporiadanie líšt softvérových tlačidiel a softvérových tlačidiel sa líši podľa aktívneho rozdelenia obrazovky.	
Zmena prevádzkového režimu po prerušení obrábania prepnutím do prevádzkového režimu **Krokovanie programu** a ukončení príkazom **INTERNÝ STOP**	Pri opätovnom prechode do prevádzkového režimu **Beh programu - plynulý chod**: chybové hlásenie **Aktuálny blok nie je vybraný**. Na výber miesta prerušenia sa musí použiť predbeh blokov	Zmena prevádzkového režimu povolená, do pamäte sa uložia modálne informácie, obrábanie sa dá obnoviť príkazom Štart NC.
Vstup do sekvencií FK príkazom **GOTO** po spracovaní pred zmenou prevádzkového režimu až po toto miesto	Chybové hlásenie **Programovanie FK: Nedefinovaná začiatočná poloha**	Vstup je povolený
Predbeh blokov:		
Prepínanie rozdelenia obrazovky pri opätovnom vstupe	Možné len po nábehu na polohu opätovného vstupu	Možné vo všetkých prevádzkových stavoch
Chybové hlásenia	Chybové hlásenia sú zaznamenané aj po odstránení chyby a musia sa potvrdiť samostatne	Chybové hlásenia sa po odstránení chyby sčasti odstránia automaticky
Bodový raster v rámci krokovania programu	Pri cykloch bodových rastrov a **CYCL CALL PAT** ovládanie zastaví pri každom bode	Cykly bodových rastrov a **CYCL CALL PAT** ovládanie spracúva ako jeden blok

Porovnanie: rozdiely pri spracovaní, pojazdové pohyby

Pozor, skontrolujte pojazdové pohyby!

Programy NC, ktoré boli vytvorené na starších ovládaniach TNC, môžu spôsobiť na TNC 640 iné pojazdové pohyby alebo chybové hlásenia!

Bezpodmienečne preskúšajte programy s nevyhnutnou starostlivosťou a opatrnosťou!

V nasledujúcom texte nájdete súpis známych rozdielov. Súpis nemusí byť úplný!

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Interpolovaný posuv pomocou funkcie **M118**	Má účinok v aktívnom súradnicovom systéme, teda príp. otočenom alebo natočenom, alebo v pevnom súradnicovom systéme stroja, v závislosti od nastavenia v menu 3D ROT ručného režimu	Má účinok v pevnom súradnicovom systéme stroja
Vymazanie základného natočenia pomocou funkcie **M143**	Funkcia **M143** vymaže záznamy v stĺpcoch **SPA**, **SPB** a **SPC** tabuľky predvolieb, opätovná aktivácia príslušného riadka predvoľby **nespôsobí** aktiváciu vymazaného základného natočenia.	Funkcia **M143nevymaže** záznam v stĺpci **ROT** tabuľky predvolieb, opätovná aktivácia príslušného riadka predvoľby taktiež znova aktivuje vymazané základné natočenie.
Zmena mierky prisunutí/odsunutí (**APPR DEP/RND**)	Je povolený faktor mierky špecifický pre os, zmena mierky sa nevykoná pre polomer	Chybové hlásenie
Prísun/odsun pomocou **APPR DEP**	Chybové hlásenie, ak je pri **APPR/DEP LN** alebo **APPR/DEP CT** naprogramovaný **R0**	Akceptovanie polomeru nástroja 0 a smeru korekcie **RR**
Prísun/odsun pomocou **APPR DEP**, ak sú definované obrysové prvky s dĺžkou 0	Obrysové prvky s dĺžkou 0 budú ignorované. Prisunutia a odsunutia sa vypočítajú vždy pre prvý, resp. posledný platný obrysový prvok	Chybové hlásenie sa vygeneruje, ak je po bloku **APPR** naprogramovaný obrysový prvok s dĺžkou 0 (vzhľadom na prvý bod obrysu naprogramovaný v bloku APPR). Pri obrysovom prvku s dĺžkou 0 pred blokom **DEP** nevygeneruje iTNC žiadnu chybu, ale vypočíta odsunutie pomocou posledného platného obrysového prvku

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Účinok parametrov Q	Parametre **Q60** až **Q99** (resp. **QS60** až **QS99**) majú zásadne vždy miestny účinok.	Parametre **Q60** až **Q99** (resp. **QS60** až **QS99**) majú v závislosti od MP7251 v konvertovaných programoch s cyklami (.cyc) miestny alebo globálny účinok. Vnorené výzvy môžu spôsobiť problémy
Automatické zrušenie korekcie polomeru nástroja	■ Blok s **R0** ■ Blok **DEP** ■ **END PGM**	■ Blok s **R0** ■ Blok **DEP** ■ **PGM CALL** ■ Programovanie cyklu 10 **NATOČENIE** ■ Programová voľba
Bloky NC s **M91**	Nevykoná sa výpočet korekcie polomeru nástroja	Výpočet korekcie polomeru nástroja
Reakcie pri funkcii **M120 LA1**	Žiadny vplyv na obrábanie, keďže ovládanie interpretuje zadanie interne ako **LA0**	Možný vplyv na obrábanie, keďže ovládanie interpretuje zadanie interne ako **LA2**
Korekcia tvaru nástroja	Korekcia tvaru nástroja nie je podporovaná, pretože tento spôsob programovania sa chápe striktne ako programovanie hodnoty osi a principiálne sa musí vychádzať z toho, že osi nevytvárajú pravouhlý súradnicový systém	Korekcia tvaru nástroja je podporovaná
Prechod na blok v tabuľkách bodov	Nástroj je polohovaný nasledujúcou obrábanou polohou	Nástroj je polohovaný poslednou finálne obrobenou polohou
Prázdny blok **CC** (prevzatie pólu z poslednej polohy nástroja) v programe NC	Posledný polohovací blok v rovine obrábania musí obsahovať obe súradnice roviny obrábania	Posledný polohovací blok v rovine obrábania nemusí nevyhnutne obsahovať obe súradnice roviny obrábania. Môže to byť problematické pri blokoch **RND** alebo **CHF**
Blok **RND** so zmenou mierky špecifickou pre os	Vykoná sa zmena mierky bloku **RND**, výsledkom je elipsa	Vygeneruje sa chybové hlásenie
Reakcia, keď je pred alebo za blokom **RND** alebo **CHF** definovaný obrysový prvok s dĺžkou 0	Vygeneruje sa chybové hlásenie	Chybové hlásenie sa vygeneruje, ak sa pred blokom **RND** alebo **CHF** nachádza obrysový prvok s dĺžkou 0 Obrysový prvok s dĺžkou 0 bude ignorovaný, ak sa za blokom **RND** alebo **CHF** nachádza obrysový prvok s dĺžkou 0

19.5 Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Programovanie kruhu polárnymi súradnicami	Inkrementálny uhol natočenia **IPA** a smer otáčania **DR** musia mať rovnaké znamienko. Inak sa vygeneruje chybové hlásenie	Znamienko smeru otáčania sa použije, ak sú **DR** a **IPA** definované s rozdielnymi znamienkami
Korekcia polomeru nástroja na kruhovom oblúku, resp. na závitnici Helix s uhlom otvorenia = 0	Vytvorí sa prechod medzi susednými prvkami oblúka a závitnice Helix. Dodatočne sa pohyb osi nástroja vykoná bezprostredne pred týmto prechodom. Ak by bol prvok prvým, resp. posledným korigovaným prvkom, spracuje sa jeho nasledujúci, resp. predchádzajúci prvok ako prvý, resp. posledný korigovaný prvok.	Ekvidištanta oblúka/závitnice Helix sa použije na konštrukciu dráhy nástroja.
Započítanie dĺžky nástroja v zobrazení polohy	V zobrazení polohy sa započítajú hodnoty **L** a **DL** z tabuľky nástrojov a hodnota **DL** z **TOOL CALL**	V zobrazení polohy sa započítajú hodnoty **L** a **DL** z tabuľky nástrojov
Posuv v priestorovom kruhu	Vygeneruje sa chybové hlásenie	Bez obmedzenia
Cykly SLII 20 až 24:		
■ Počet definovateľných prvkov	■ Maximálne 16384 blokov v až 12 čiastkových obrysoch	■ Maximálne 8192 obrysových prvkov v až 12 čiastkových obrysoch, bez obmedzenia na čiastkovom obryse
■ Definovanie roviny obrábania	■ Os nástroja v bloku **TOOL CALL** definuje rovinu obrábania	■ Osi prvého bloku posuvu v prvom čiastkovom obryse definujú rovinu obrábania
■ Poloha na konci cyklu SL	■ Parameter **posAfterContPocket** (č. 201007) umožňuje konfigurovať, či sa posuv do koncovej polohy vykoná nad poslednú naprogramovanú polohu alebo len na bezpečnú výšku	■ Parameter MP7420 umožňuje konfiguráciu, či sa posuv do koncovej polohy vykoná nad poslednú naprogramovanú polohu alebo len na bezpečnú výšku

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Cykly SLII 20 až 24:		
■ Reakcie pri ostrovčekoch, ktoré nie sú zahrnuté vo výrezoch	■ Nedajú sa definovať komplexným obrysovým vzorcom	■ Dajú sa definovať komplexným obrysovým vzorcom len obmedzene
■ Objemové operácie pri cykloch SL s komplexnými obrysovými vzorcami	■ Možnosť vykonania reálnych objemových operácií	■ Len obmedzená možnosť vykonania objemových operácií
■ Korekcia polomeru aktívna pri **CYCL CALL**	■ Vygeneruje sa chybové hlásenie	■ Korekcia polomeru sa zruší, program sa spracuje
■ Bloky posuvov rovnobežné s osou v podprograme obrysu	■ Vygeneruje sa chybové hlásenie	■ Program sa spracuje
■ Prídavné funkcie **M** v podprograme obrysu	■ Vygeneruje sa chybové hlásenie	■ Funkcie M budú ignorované
■ **M110** (redukovanie posuvu, vnútorný roh)	■ Funkcia nie je aktívna v cykloch SL	■ Funkcia je aktívna aj v cykloch SL
Obrábanie plášťa valca všeobecne:		
■ Popis obrysov	■ Neutrálne, súradnicami X/Y	■ V závislosti od stroja fyzicky dostupnými osami otáčania
■ Definícia presadenia na valci plášťa	■ Neutrálne, posunutím nulového bodu v X/Y	■ V závislosti od stroja, posunutie nulového bodu v osiach otáčania
■ Definícia presadenia pomocou základného natočenia	■ Funkcia je dostupná	■ Funkcia nie je dostupná
■ Programovanie kruhu pomocou C/CC	■ Funkcia je dostupná	■ Funkcia nie je dostupná
■ Bloky **APPR**/**DEP** pri definícii obrysu	■ Funkcia nie je dostupná	■ Funkcia je dostupná
Obrábanie plášťa valca cyklom 28:		
■ Úplné vyhrubovanie drážky	■ Funkcia je dostupná	■ Funkcia nie je dostupná
■ Možnosť definovania tolerancie	■ Funkcia je dostupná	■ Funkcia je dostupná
Obrábanie plášťa valca cyklom 29:	Zanorenie priamo na obryse výstupku	Kruhový pohyb prísuvu na obrys výstupku
Cykly pre výrezy, čapy a drážky 25x:		
■ Zanorovacie pohyby	V hraničných oblastiach (geometrické podmienky nástroj/obrys) sa vygenerujú chybové hlásenia, keď zanorovacie pohyby spôsobia nezmyselné/kritické reakcie	V hraničných oblastiach (geometrické podmienky nástroj/obrys) sa príp. vykoná kolmé zanorenie

19.5 Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Funkcia PLANE:		
■ **TABLE ROT/COORD ROT** nedefinované	■ Použije sa nakonfigurované nastavenie	■ Použije sa **COORD ROT**
■ Stroj je nakonfigurovaný na uhol osi	■ Dajú sa použiť všetky funkcie **PLANE**	■ Vykoná sa len **PLANE AXIAL**
■ Programovanie inkrementálneho priestorového uhla pomocou **PLANE AXIAL**	■ Vygeneruje sa chybové hlásenie	■ Inkrementálny priestorový uhol sa interpretuje ako absolútna hodnota
■ Programovanie inkrementálneho uhla osi podľa **PLANE SPATIAL**, ak je stroj nakonfigurovaný na priestorový uhol	■ Vygeneruje sa chybové hlásenie	■ Inkrementálny uhol osi sa interpretuje ako absolútna hodnota
■ Programovanie funkcií **PLANE** pri aktívnom cykle 8 **ZRKADLENIE**	■ Zrkadlenie nemá vplyv na natočenie prostredníctvom funkcie **PLANE AXIAL** a cyklu **19**	■ Funkcia dostupná so všetkými funkciami **PLANE**
■ Programovanie **TCPM AXIS SPAT** pri aktívnom cykle 8 **ZRKADLENIE**	■ Vygeneruje sa chybové hlásenie	■ Funkcia je dostupná
Špeciálne funkcie na programovanie cyklov:		
■ FN17	■ Funkcia je dostupná, rozdiely sú v detailoch	■ Funkcia je dostupná, rozdiely sú v detailoch
■ FN18	■ Funkcia je dostupná, rozdiely sú v detailoch	■ Funkcia je dostupná, rozdiely sú v detailoch
Započítanie dĺžky nástroja v zobrazení polohy	V zobrazení polohy sa zohľadnia dĺžka nástroja **L** a **DL** z tabuľky nástrojov, z **TOOL CALL** v závislosti od parametrov stroja (č. 124501)	V zobrazení polohy sa zohľadnia dĺžka nástroja **L** a **DL** z tabuľky nástrojov

Porovnanie: rozdiely v režime MDI

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Spracovanie súvisiacich sekvencií	Funkcia je dostupná čiastočne	Funkcia je dostupná
Ukladanie funkcií s modálnym účinkom	Funkcia je dostupná čiastočne	Funkcia je dostupná

Porovnanie: rozdiely v programovacom mieste

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Demo verzia	Nie je možný výber programov s viac ako 100 blokmi NC, vygeneruje sa chybové hlásenie.	Je možný výber programov, zobrazí sa max. 100 blokov NC, ďalšie bloky budú v zobrazení odrezané
Demo verzia	Ak sa pri vnorení pomocou PGM CALL dosiahne viac ako 100 blokov NC, nezobrazí testovacia grafika žiadne zobrazenie, chybové hlásenie sa nevygeneruje.	Je možná simulácia vnorených programov.
Kopírovanie programov NC	Je možné kopírovanie pomocou aplikácie Windows Explorer do a z adresára **TNC:**.	Kopírovanie sa musí vykonať pomocou TNCremo alebo správcu súborov programovacieho miesta.
Prepnutie vodorovnej lišty softvérových tlačidiel	Po kliknutí na pás sa aktivuje lišta vpravo alebo lišta vľavo	Kliknutie na ľubovoľný pás ho aktivuje

Index

3

3D korekcia..... 496
Čelné frézovanie..... 499
Hodnoty delta..... 498
normovaný vektor..... 497
Obvodové frézovanie..... 500
orientácia nástroja..... 498
Tvary nástrojov..... 498
3D snímacie systémy
kalibrácia..... 576
spínajúca..... 576
3D základné natočenie..... 586
3D zobrazenie..... 621

A

ACC..... 431
Adaptívna regulácia posuvu..... 418
Adresár..... 125, 130
kopírovať..... 133
vymazať..... 134
vytvorenie..... 130
AFC..... 418
Archívy ZIP..... 141
Automatické premeranie nástroja.... 187
Automatické spustenie programu.... 644

B

Bezdrôtové ručné koliesko..... 545
konfigurovať..... 674
nastaviť kanál..... 675
nastaviť vysielací výkon..... 675
priradiť úchyt ručného kolieska..... 674
štatistické údaje..... 676
Block Check Character..... 661
Blok..... 118
vloženie, zmena..... 118
vymazanie..... 118
Brána Firewall.....

C

CAD-Viewer..... 271
Cesta..... 125
Cykly snímacieho systému
ručne..... 568

Č

Čas zotrvania..... 454, 455
Číselné kódy..... 658
Čísla verzií..... 658, 677
Číslo možnosti..... 658
Číslo nástroja..... 182
Číslo softvéru..... 658
Členenie programov..... 155

D

Dátové rozhranie..... 659
nastavenie..... 659
obsadenia konektorov..... 692
DCM..... 407
Definícia polovýrobku..... 113
Definovanie lokálnych parametrov Q..... 313
Definovanie zvyškových parametrov Q..... 313
Dialóg..... 114
Dĺžka nástroja..... 182
Dráhové funkcie..... 218
Základy..... 218
základy
kruhy a kruhové oblúky.... 221
predpolohovanie..... 222
Dráhové pohyby..... 234
polárne súradnice..... 246
Polárne súradnice
Kruhová dráha okolo pólu CC..... 248
Kruhová dráha s tangenciálnym napojením.... 248
Prehľad..... 246
Polárne súradnice
Priamka..... 247
pravouhlé súradnice..... 234
kruhová dráha okolo stredu kruhu CC..... 239
kruhová dráha so stanoveným polomerom..... 240
kruhová dráha s tangenciálnym napojením.... 242
prehľad..... 234
priamka..... 235
DXF konverter..... 272
vložiť vzťažný bod..... 277
Výber obrysu..... 279
vybrať polohy vŕtania
ikona..... 286
oblasť označená myšou... 285
Dynamická kontrola kolízie..... 407

E

Ethernetové rozhranie..... 665
konfigurácia..... 665
možnosti pripojenia..... 665
pripojenie a odpojenie sieťových jednotiek..... 147
úvod..... 665
Externý prenos údajov..... 146
Externý prístup..... 651

F

Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby M103..... 390
Filter pre polohy vŕtania pri prevzatí údajov DXF..... 287
FN14: ERROR: Vygenerovanie chybových hlásení..... 325, 325
FN16: F-PRINT: Texty vydať formátované..... 329, 329
FN18: SYSREAD: Čítanie systémových údajov..... 333, 333
FN19: PLC: Prenos hodnôt do PLC..... 342, 342
FN20: WAIT FOR: Synchronizácia NC a PLC..... 342
FN23: ÚDAJE KRUHU: Vypočítať kruh z 3 bodov..... 319
FN24: ÚDAJE KRUHU: Vypočítať kruh zo 4 bodov..... 319
FN26: TABOPEN: Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku..... 450
FN27: TABWRITE: Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky..... 451, 451
FN28: TABREAD: Načítať voľne definovateľnú tabuľku..... 452, 452
FN29: PLC: Prenos hodnôt do PLC..... 343
FN37: EXPORT..... 343
Formulárový náhľad..... 450
Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine..... 481
FS, funkčná bezpečnosť..... 554
Funkcia FCL..... 11
Funkcia MOD..... 648
prehľad..... 649
výber..... 648
zatvoriť..... 648
Funkcia PLANE..... 459, 460
Automatické natočenie..... 475
Definícia bodov..... 470
Definícia Eulerovho uhla..... 466
Definícia priemetového uhla... 465
Definícia priestorového uhla... 463
Definícia uhla osi..... 473
Definícia vektora..... 468
Frézovanie sklonenou frézou. 481
Inkrementálna definícia..... 472
Priebeh polohovania..... 475
Voľba možných riešení..... 478
vynulovanie..... 462
Funkcie nevyváženosti..... 516
Funkcie súborov..... 439
Funkčná bezpečnosť FS..... 554

G

Grafická simulácia..... 626
zobraziť nástroj..... 626
Grafiky..... 618
náhľady..... 620
pri programovaní..... 162
zväčšenie výrezu..... 165

H

Hlavné osi..... 105, 105
Chod programu..... 633
pokračovať po prerušení..... 637
prehľad..... 633
prerušiť..... 634
preskočenie blokov..... 645
vykonať..... 633
Chybové hlásenia..... 166, 166
pomoc pri..... 166
Chybové hlásenia NC..... 166

I

Indexované nástroje..... 190
Indexovanie údajov nástroja..... 190
Interpolácia Helix..... 249
iTNC 530..... 78

K

Kalkulačka..... 156
Kamera..... 603
Kolísajúce otáčky..... 453
Kompenzácia šikmej polohy obrobku
meraním dvojice bodov alebo priamky..... 583
Kontextová pomoc..... 171
Kontrola
kolízia..... 407
Kontrola dotykovou sondou..... 399
Kontrola kolízie..... 407
Kontrola polôh osí..... 556
Kontrola upnutia..... 603
Konvertor DXF
Filter pre polohy vŕtania..... 287
výber polôh obrábania..... 283
Výber polôh vŕtania
Samostatný výber..... 284
Kopírovanie častí programu.... 119, 119
Korekcia nástroja..... 203
dĺžka..... 203
polomer..... 204
trojdimenzionálna..... 496
Korekcia polomeru..... 204
vloženie..... 205
vonkajšie rohy, vnútorné rohy. 206
Kruhová dráha.... 239, 240, 242, 248, 248

L

Look ahead..... 393

M

M91, M92..... 385
Medze posuvu..... 653
Monitorovanie
upnutie..... 603
Monitorovanie pracovného priestoru..... 628, 632
Monitorovanie zaťaženia vretena.... 430
Monitorovanie zlomenia nástroja.... 430

N

Nábeh na obrys..... 224
Načítanie parametra stroja..... 366
Nahradenie textov..... 121
Nastavené obrábanie..... 534
Nastavenia grafiky..... 650
Nastavenia siete..... 665
Nastavenia stroja..... 651
Nastavenie PRENOSOVEJ RÝCHLOSTI..... 659
Nastavenie vzťažného bodu..... 566
bez snímacieho systému 3D.. 566
Natáčanie bez osí otáčania..... 480
Natočenie
vynulovanie..... 462
Natočenie roviny obrábania.... 459, 460, 597
ručne..... 597
Názov nástroja..... 182

O

Obrábanie sústružením..... 510
programovanie otáčok..... 514
Rýchlosť posuvu..... 515
Obrazovka..... 79
Odsun od obrysu..... 397
Odsunutie..... 638
po výpadku prúdu..... 638
Ochranná zóna..... 653
Opakovanie časti programu..... 293
Opätovný nábeh na obrys..... 643
Opustenie obrysu..... 224
Osadenie konektorov dátových rozhraní..... 692
Osi natáčania..... 486
Os otáčania..... 483
posuv po optimalizovanej dráhe: M126..... 484
znížiť zobrazenie M94..... 485
O tejto príručke..... 6
Otvorené rohy obrysu M98..... 389
Otvorenie grafických súborov... 143
Otvorenie súborov Excel..... 139
Otvorenie súboru BMP..... 143
Otvorenie súboru GIF..... 143
Otvorenie súboru INI..... 142
Otvorenie súboru JPG..... 143
Otvorenie súboru PNG..... 143
Otvorenie súboru TXT..... 142
Otvorenie textových súborov.... 142
Otvorenie videosúboru..... 142
Ovládací panel..... 80

P

Paralelné osi..... 433
Parameter Q
prenos hodnôt do PLC..... 342
Parametre Q..... 310, 358
kontrola..... 322
lokálne parametre QL..... 310
vopred obsadené..... 369
zvyškové parametre QR..... 310
Parametre reťazca..... 358
Paraxcomp..... 433
Paraxmode..... 433
Pevný disk..... 122
Podprogram..... 291
Polárne súradnice..... 106
programovanie..... 246
základy..... 106
Polohovanie..... 612
pri natočenej rovine obrábania.... 387, 490
s ručným zadávaním..... 612
Polohy obrobku..... 107
Polomer nástroja..... 182
Pomoc pri chybových hláseniach.... 166
Popisný dialóg..... 114
Porovnanie funkcií..... 707
Posunutie nulového bodu..... 440
prostredníctvom tabuľky nulových bodov..... 441
vloženie súradníc..... 440
Posuv..... 552
možnosti vkladania..... 115
pri osiach otáčania, M116..... 483
zmeniť..... 553
Posuv v milimetroch/jedno otočenie vretena M136..... 391
Potlačenie chvenia..... 431
Používateľské parametre
špecifické pre stroj..... 680
Pôdorys..... 624
Prebehnutie referenčných bodov.... 538
Predvoľby programu..... 405
Prechod na blok..... 641
po výpadku elektrického prúdu..... 641
Prekryť polohovanie ručným kolieskom M118..... 395
Premeranie nástroja..... 187
Premerať obrobky..... 594
Prenosová rýchlosť..... 659, 661
Prenos údajov
Block Check Character..... 661
dátové bity..... 660
koncové bity..... 660
nadviazanie spojenia..... 661
parita..... 660

protokol..... 660
reakcia na prijatie ETX..... 662
softvér TNCserver..... 662
Stav vedenia RTS..... 661
systém súborov..... 661
Prerušenie obrábania..... 634
Presúvanie osí stroja..... 541
krokovým polohovaním..... 541
použitie smerových tlačidiel osí..... 541
ručným kolieskom..... 542
Prevádzkové časy..... 657
Prevádzkové režimy..... 81
Prevádzkový súbor nástroja..... 653
Prevzatie skutočnej polohy..... 116
Prezerač dokumentov..... 138
Priamka..... 235, 247
Prídavné funkcie..... 382
na kontrolu chodu programu.. 384
na zadávanie súradníc..... 385
pre dráhové správanie..... 388
pre osi otáčania..... 483
pre vreteno a chladiacu kvapalinu..... 384
vkladanie..... 382
Prídavné osi..... 105, 105
Príkazy SQL..... 344
Pripojenie/odstránenie USB zariadení..... 148
Pripojenie siete..... 147
Príslušenstvo..... 101
Prístupy do tabuliek..... 344
Program..... 109
členiť..... 155
editovanie..... 117
otvoriť nový..... 113
štruktúra..... 109
Programovacia grafika..... 255
Programovanie CAM..... 496
Programovanie FK..... 253, 253
otvorenie dialógu..... 256
základy..... 253
Programovanie parametrov Q.... 310, 358
pokyny na programovanie.... 312, 359, 360, 361, 363, 365
prídavné funkcie..... 324
rozhodnutia ak/potom..... 320
trigonometrické funkcie..... 318
výpočty kruhu..... 319
základné matematické funkcie.... 315
Programovanie pohybov nástroja.... 114

Q

Q parameter
Export..... 343
Prenos hodnôt do PLC..... 343
vydať formátované..... 329

R

Reakcia na prijatie ETX..... 662
referenčný obrázok..... 603
Regulácia posuvu, automatická.... 418
Rezonančné kmitanie..... 453
Rozdelenie obrazovky..... 79
Rozdelenie obrazovky aplikácie CAD-Viewer a DXF konvertera 270
Ručné koliesko..... 542
Ručné nastavenie vzťažného bodu..... 588
na ľubovoľnej osi..... 588
roh ako vzťažný bod..... 589
stred kruhu ako vzťažný bod.. 590
stredová os ako vzťažný bod. 593
Rýchloposuv..... 180

S

Skosenie..... 236
Skupiny dielov..... 314
Skúška použitia nástroja..... 200
Snímacie cykly..... 568
prevádzkový režim Ručne..... 568
Snímanie roviny..... 586
Softvér na dátový prenos..... 663
SPEC FCT..... 404
Spracovanie dát DXF
Nastavenie vrstvy..... 276
Základné nastavenia..... 274
Správa nástrojov..... 207
editovanie..... 209
typy nástrojov..... 212
vyvolanie..... 208
Správa nosiča nástrojov..... 414
Správa súborov..... 122, 125
adresáre..... 125
kopírovať..... 133
vytvoriť..... 130
externý prenos údajov..... 146
kopírovanie tabuliek..... 132
kopírovať súbor..... 130
ochrana súboru..... 136
označenie súborov..... 135
prehľad funkcií..... 126
premenovanie súboru..... 136
premenovať súbor..... 135
prepísať súbory..... 131
súbor
vytvoriť..... 130
typ súboru..... 122
externé typy súborov..... 124
vybrať súbor..... 128
vymazať súbor..... 134
vyvolať..... 127
Správa vzťažných bodov..... 558
Správca okien..... 93
Stav súboru..... 127
Stav vedenia RTS..... 661
Stav vývoja..... 11
Stiahnutie súborov pomocníka. 176
Stred kruhu..... 238
Stúpajúce otáčky..... 453
Súbor
vytvoriť..... 130
Súbor použitia nástroja..... 200
Súbory ASCII..... 443
Sústruženie
Korekcia polomeru reznej hrany..... 526
údaje nástroja..... 521
Synchronizácia NC a PLC 342, 342
Systém pomocníka..... 171

Š

Špeciálne funkcie..... 404

T

Tabuľka miest..... 193
Tabuľka nástrojov..... 184
editačné funkcie..... 209
editačné funkcie..... 189, 211
editovať, opustiť..... 188
možnosti vloženia..... 184
Tabuľka nulových bodov..... 574
prevzatie výsledkov snímania 574
Tabuľka paliet..... 504
Použitie..... 504
preberanie súradníc..... 504, 504
výber a zatvorenie..... 506
vykonanie..... 506
Tabuľka predvolieb..... 558, 575
prevzatie výsledkov snímania 575
TCPM..... 491
Zrušenie..... 495
Teach In..... 116, 235
Test programu..... 629
prehľad..... 629
vykonať..... 632
testu programu
nastaviť rýchlosť..... 619
Textové premenné..... 358
Textový súbor..... 443
funkcie mazania..... 444
otvorenie a zatvorenie..... 443
vyhľadanie častí textu..... 446
TNCguide..... 171
TNCremo..... 663
TNCremoNT..... 663
TRANS DATUM..... 440
Transformácia súradníc..... 440
Trigonometria..... 318
Trigonometrické funkcie..... 318

Ú

Údaje nástroja..... 182
Údaje nástrojov
  export..... 214
  import..... 214
Údaje o nástroji
  hodnoty delta..... 183
  vloženie do programu..... 183
  vloženie do tabuľky..... 184
  vyvolanie..... 196

U

Ukladanie servisných súborov.. 170
Úplný kruh..... 239

V

Vektor normály plochy....
468, 482, 496, 497
Vektor T..... 497
Verzia softvéru..... 658
Viacosové obrábanie..... 491
Virtuálna os nástroja..... 396
Vloženie komentárov..... 152, 154
Vloženie konfigurácie stroja..... 677
Vloženie otáčok vretena..... 196
Vnárania..... 299
Voľba mernej jednotky..... 113
Voľne definovateľné tabuľky..
Voľné programovanie obrysov (FK)
  Grafika..... 255
  Kruhové dráhy..... 258
  Možnosti vkladania..... 259
    Koncové body..... 259
  Možnosti zadávania
    Pomocné body..... 262
    Relatívne vzťahy..... 263
    Smer a dĺžka obrysových
  prvkov..... 259
    Údaje kruhu..... 260
    Zatvorené obrysy..... 261
  Priamky..... 257
VSC..... 603
Výber kinematiky..... 654
Výber obrysu zo súboru DXF... 279
Výber polôh obrábania z DXF.. 283
Výber sústruženia..... 511
Výber vzťažného bodu..... 108
Vyhľadávacia funkcia..... 120
Vykonávanie programu
  odsunutie..... 638
  prechod na blok..... 641
Výmena nástroja..... 198
Vypnutie..... 540
Výpočet v zátvorke..... 354
Výpočty kruhu..... 319
Vyrovnanie osi nástroja..... 480
Výstup údajov na obrazovke.... 332
Výukový rez..... 422
Využitie snímacích funkcií s
mechanickými snímačmi alebo
indikátormi..... 567
Vyvolanie programu
  ľubovoľný program ako
  podprogram..... 295
Vzťažný systém..... 105, 105

Z

Základné natočenie..... 584
  zaznamenanie v prevádzkovom
  režime Ručne..... 584
Základy..... 104
Zálohovanie dát..... 124
Zaoblenie rohov M197..... 402
Zaobľovanie rohov..... 237
Zápichy a odľahčovacie
zápichy..... 527
Zapísanie hodnôt snímania do
tabuľky nulových bodov..... 574
Zápis hodnôt snímania do tabuľky
predvolieb..... 575
Zapnutie..... 538
Závitnica..... 249
Zistenie času obrábania..... 627
Zmeniť otáčky vretena..... 553
Zobrazenie internetových súborov..
140
Zobrazenie stavu..... 84
  prídavné..... 86
  všeobecne..... 84
Zobrazenie súborov HTML..... 140
Zobrazenie v 3 rovinách..... 624
Zrušenie posunutia nulového
bodu..... 442

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

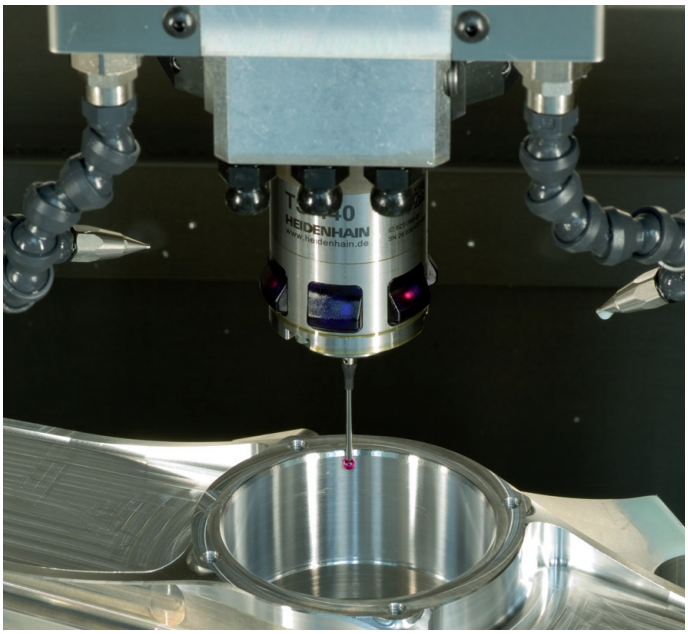
Snímacie systémy od spoločnosti HEIDENHAIN

vám pomáhajú skrátiť vedľajšie časy a
zlepšiť rozmerovú stálosť vyrobených obrobkov.

Snímacie systémy obrobku

TS 220	káblový prenos signálu
TS 440, TS 444	infračervený prenos
TS 640, TS 740	infračervený prenos

- Vyrovnať obrobky
- Nastaviť vzťažné body
- Merať obrobky



Snímacie systémy nástroja

TT 140	káblový prenos signálu
TT 449	infračervený prenos
TL	bezdotykové laserové systémy

- Merať nástroje
- Kontrolovať opotrebovanie
- Zaznamenávať zlomenie nástroja

892903-W3 · Ver03 · SW06 · 11/2015 · Printed in Germany · H