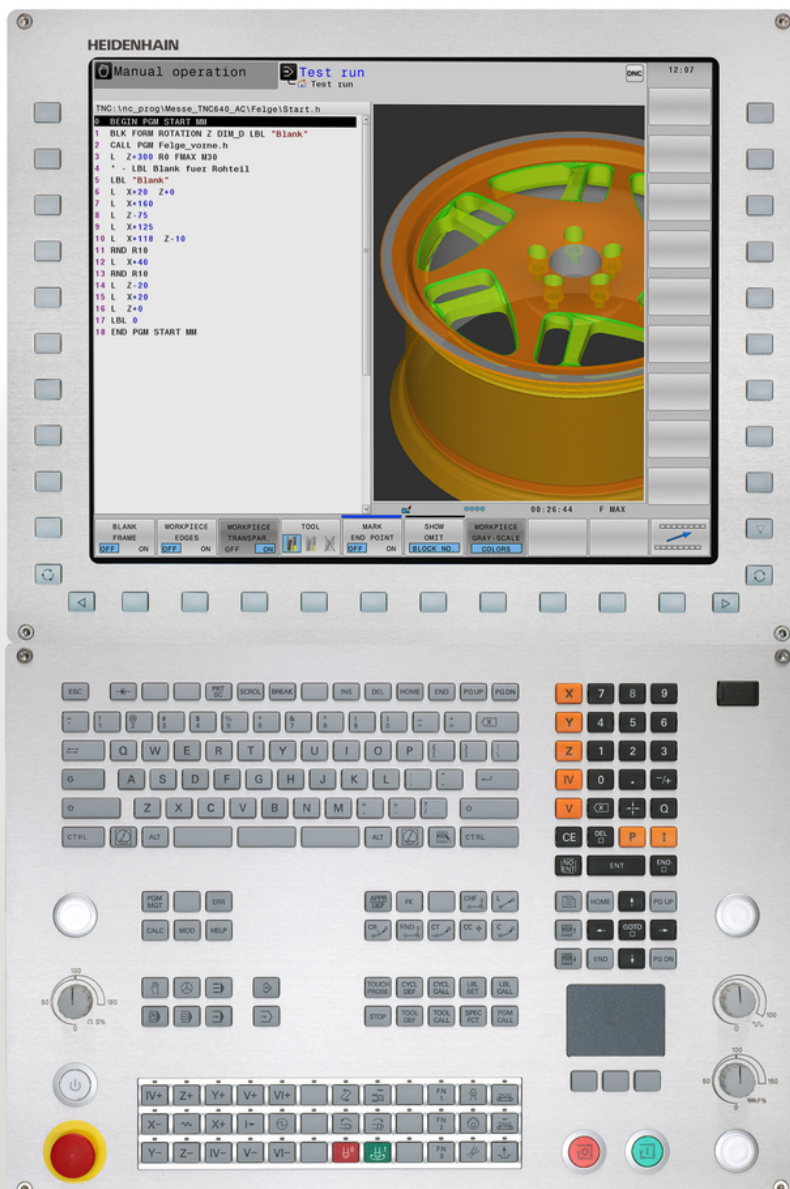




HEIDENHAIN



TNC 640

Používateľská príručka
programovania DIN/ISO

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
  	Názvy súborov, komentáre
  	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
	Výber a vymazanie programov alebo súborov, externý dátový prenos
	Definovanie vyvolania programu, výber tabuliek nulových bodov a bodov
	Vybrať funkciu MOD
	Zobraziť texty pomocníka pri NC chybových hláseniach, vyvolať TNCguide
	Zobraziť všetky aktuálne chybové hlásenia
	Vyvolať kalkulačku

Navigačné tlačidlá

Tlačidlo	Funkcia
 	Umiestnenie kurzora
	Priamy výber blokov, cyklov a funkcií parametrov

Potenciometer pre posuv a otáčky vretena

Posuv	Otáčky vretena
	

Cykly, podprogramy a opakovania časti programu

Tlačidlo	Funkcia
	Definovať cykly dotykovej sondy
 	Definovať a vyvolať cykly
 	Vložiť a vyvolať podprogramy a opakovania časti programu
	Vložiť do programu zastavenie programu

Údaje o nástrojoch

Tlačidlo	Funkcia
	Definovať nástrojové dáta v programe
	Vyvolať nástrojové dáta

Naprogramovanie dráhových pohybov

Tlačidlo	Funkcia
	Prísuv/odsun na/od obrysu
	Voľné programovanie obrysu FK
	Priamka
	Stred kruhu/pól pre polárne súradnice
	Kruhová dráha okolo stredu kruhu
	Kruhová dráha s polomerom
	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením
 	Zaobliť hrany/rohy

Špeciálne funkcie

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

Vložiť, editovať súradnicové osi a číslice

Tlačidlo	Funkcia
 ... 	Vybrať súradnicové osi, resp. vložiť ich do programu
 ... 	Číslice
	Zmeniť desatinnú bodku/ znamienko
 	Vloženie polárnych súradníc/ prírastkových hodnôt
	Programovanie parametrov Q/ stav parametrov Q
	Prevziať skutočnú polohu, hodnoty z kalkulačky
	Preskočiť dialóg a vymazať slová
	Dokončiť vstup a pokračovať dialógom
	Dokončiť blok, ukončiť vstup
	Zrušiť vstupy alebo vymazať chybové hlásenie TNC
	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 poraneniám, ak jej nezabráňte.



Tento symbol označuje, že popísaná funkcia musí byť prispôbená 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 = Tool Center Point Management)
- 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
- Uholové 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. kola 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)

Dialkové 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 (Tool Center Point)

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 osí

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 **Feature Content Level** (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 259
- 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 373
- Výrobca stroja môže teraz kontrolovať kolízie v ľubovoľne definovateľných oblastiach stroja, pozri "Dynamická kontrola kolízie (možnosť #40)", Strana 385
- Na zápis a čítanie tabuliek sa teraz môžu použiť voľne definovateľné tabuľky, pozri "Voľne definovateľné tabuľky", Strana 416
- Zaviedla sa funkcia automatickej regulácie posuvu AFC (Adaptive Feed Control), pozri "Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť #45)", Strana 396
- 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 498
- 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 409
- Nový ručný snímací cyklus „Stredová os ako vzťažný bod“, pozri "Stredová os ako vzťažný bod ", Strana 549
- Nová funkcia zaobľovania rohov, pozri "Zaoblenie rohov: M197", Strana 379
- Externý prístup do TNC je teraz možné zablokovat pomocou funkcie MOD, pozri "Externý prístup", Strana 607

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 178
- V tabuľke nástrojov pribudli stĺpce AFC a ACC, pozri "Vloženie údajov o nástroji do tabuľky", Strana 178
- Bola vylepšená obsluha a priebeh polohovania ručných cyklov snímania, pozri "Použitie 3D snímacieho systému ", Strana 524
- 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 82
- Funkcia sústruženia FUNCTION TURNDATA SPIN sa rozšírila o možnosť zadania maximálnych otáčok, pozri "Programovanie otáčok", Strana 470
- 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 vyrovnať šikmú polohu obrobku", Strana 541

Nové funkcie 34059x-04

- Nový špeciálny prevádzkový režim ODSUNÚŤ, pozri "Odsunutie po výpadku prúdu", Strana 594
- Nová grafika simulácie, pozri "Grafiky ", Strana 574
- Skupina Nastavenia stroja obsahuje novú funkciu MOD „Prevádzkový súbor nástroja“, pozri "Prevádzkový súbor nástroja", Strana 609
- Skupina Nastavenia systému obsahuje novú funkciu MOD „Nastaviť systémový čas“, pozri "Nastaviť systémový čas", Strana 611
- Nová skupina MOD „Nastavenie grafiky“, pozri "Nastavenia grafiky", Strana 606
- Nová syntax adaptívnej regulácie posuvu AFC umožňuje spustenie alebo ukončenie výukového rezu, pozri "Vykonanie výukového rezu", Strana 400
- Nový výpočtový modul pre rezné parametre umožňuje výpočet otáčok vretena a posuvu, pozri "Výpočtový modul pre rezné parametre", Strana 153
- Vo funkcii FUNCTION TURNDATA môžete teraz definovať aj spôsob fungovania korekcie nástroja, pozri "Korekcia nástroja v programe", Strana 476
- Funkciu aktívneho potlačenia chvenia ACC môžete teraz aktivovať a deaktivovať softvérovým tlačidlom, pozri "Aktivovanie/deaktivovanie ACC", Strana 410
- Do skokových príkazov boli integrované nové rozhodovacie funkcie Keď/potom, pozri "Programovanie rozhodovania keď/potom", Strana 309
- 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 HLŔBKY 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 477
- Jeden blok NC smie obsahovať až 4 funkcie M, pozri "Základy", Strana 360
- V kalkulačke pribudli nové softvérové tlačidlá na preberanie hodnôt, pozri "Ovládanie", Strana 150
- Zostávajúca dráha sa teraz dá zobrazit' aj v systéme vstupov, pozri "Výber zobrazenia polohy", Strana 612
- Cyklus 241 JEDNOBRITOVÉ HLBKOVÉ VRTANIE 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 hlbkové vrtanie 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 178
- Tabuľka sústružníckych nástrojov bola rozšírená o stĺpce YL a DYI, pozri "Údaje nástroja", Strana 477
- V rámci Správy nástrojov je teraz možné vložiť viacero riadkov na koniec tabuľky, pozri "Editovanie správy nástrojov", Strana 203
- Na vykonanie testu programu je možné zvoliť ľubovoľnú tabuľku sústružníckych nástrojov, pozri "Test programu", Strana 585
- Programy s príponami .HU a .HC je možné vybrať a spracovať vo všetkých prevádzkových režimoch.
- Boli zavedené funkcie **ZVOLIŤ PROGRAM** a **ZVOLENÝ PROGRAM VYVOLATĽ**, pozri "Vyvolanie ľubovoľného programu ako podprogramu", Strana 287
- Nová funkcia **FEED DWELL** na programovanie opakujúcich sa časov zotrvania, pozri "Čas zotrvania FUNCTION FEED DWELL", Strana 423
- Na začiatku bloku ovládanie zapíše automaticky veľké písmeno, pozri "Programovanie dráhových funkcií", Strana 228
- Funkcie D18 boli rozšírené, pozri "D18 – Čítanie systémových údajov", Strana 321
- Funkciu DCM je možné aktivovať a deaktivovať z programu NC, pozri "Aktivácia a deaktivácia monitorovania kolízie", Strana 390
- Prostredníctvom bezpečnostného softvéru SELinux je možné zablokovať dátové nosiče USB, pozri "Bezpečnostný softvér SELinux", Strana 96
- Bol zavedený parameter stroja **posAfterContPocket** (č. 201007), ktorý ovplyvňuje polohovanie po cykle SL, pozri "Používateľské parametre špecifické pre stroj", Strana 636
- V ponuke MOD je možné definovať ochranné zóny, pozri "Zadať medze posuvu", Strana 609
- Možná ochrana proti zápisu pre jednotlivé riadky tabuľky predvolieb, pozri "Uloženie vzťažných bodov do tabuľky Preset", Strana 515
- Nová manuálna snímacia funkcia na vyrovnanie roviny, pozri "Meranie 3D základného natočenia", Strana 542
- Nová funkcia na vyrovnanie roviny obrábania bez osí otáčania, pozri "Natočiť rovinu obrábania bez osí otáčania", Strana 448
- Možnosť otvorenia súborov formátu CAD bez možnosti č. 42, pozri "CAD-Viewer", Strana 261
- 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

- Pri výbere nástroja ovládanie zobrazuje v prekrývacom okne aj stĺpce XL a ZL z tabuľky sústružníckych nástrojov, pozri "Vyvolanie nástroja", Strana 475
- Zadávacia oblasť stĺpca DOC v tabuľke miest bola rozšírená na 32 znakov, pozri "Tabuľka miest pre menič nástrojov", Strana 187
- Príkazy D15, D31 a D32 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 675
- Maximálna veľkosť výstupov súborov realizovaných prostredníctvom D16 F Tlačiť sa zvýšila zo 4 kB na 20 kB.
- Tabuľka predvolieb Preset.PR je v rámci prevádzkového režimu programovania chránená proti zápisu, pozri "Uloženie vzťahných bodov do tabuľky Preset", Strana 515
- Zadávacia oblasť zoznamu parametrov Q na definovanie bežca QPARA zobrazenia stavu zahŕňa 132 zadávacích miest, pozri "Zobraziť parametre Q (bežec QPARA)", Strana 87
- Manuálna kalibrácia snímacieho systému s menším počtom predpolohovaní, pozri "Kalibrácia 3D snímacieho systému", Strana 532
- Zobrazenie polohy zohľadňuje prídavky DL naprogramované v bloku T voliteľné ako prídavok obrobku alebo nástroja, pozri "Hodnoty delta dĺžok a polomerov", Strana 177
- Pri krokovaní v prípade cyklov bodových rastrov a G79 PAT spracuje ovládanie každý bod individuálne, pozri "Chod programu", Strana 588
- Reštartovanie ovládania už nie je možné vykonať tlačidlom **KONIEC**, treba použiť softvérové tlačidlo **REŠTARTOVAŤ**, pozri "Vypnutie", Strana 496
- V manuálnom režime ovládanie zobrazuje dráhový posuv, pozri "Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M", Strana 508
- Deaktivácia otáčania v manuálnom režime je možná iba prostredníctvom ponuky 3D ROT, pozri "Aktivovanie ručného natočenia", Strana 556
- Maximálna hodnota parametra stroja **maxLineGeoSearch**(č. 105408) sa zvýšila na hodnotu 100000, pozri "Používateľské parametre špecifické pre stroj", Strana 636
- 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 **G880 OZ. KOL. ODV. FREZ.** (voliteľná možnosť č. 96, voliteľná možnosť č. 131)
- Nový cyklus **G292 OBRYŠ, SÚSTRUŽENIE IPO.** (možnosť #96)
- Nový cyklus **G291 VÄZBA, SÚSTRUŽENIE IPO.** (možnosť #96)
- Nový cyklus **G239 URCIT NALOZENIE** pre LAC (Load Adapt. Control) prispôsobenie regulačných parametrov v závislosti od záťaže (možnosť #143)
- Bol pridaný cyklus **G270 CHAR. OBRYSU**
- Bol pridaný cyklus **G139 PL. VALCA OBRYŠ** (možnosť #1)
- Súbor znakov obrábacieho cyklu **G225 GRAVIROVAT** bol rozšírený o znaky CE, ß, @ a systémový čas
- Cykly **G252-G254** boli rozšírené o voliteľný parameter Q439
- Cyklus **G122 HRUBOVANIE** bol rozšírený o voliteľné parametre Q401, Q404
- Cyklus **G484 KALIBROVAT IR TT** bol rozšírený o voliteľný parameter Q536
- Cykly **G841 ZAPICH. SUS., JEDN. RAD., G842 ZAP. SUS. RAD. ROZS., G851 ZAPICH. SUS., JEDN. AX., G852 ZAP. SUS. AX. ROZS.** boli rozšírené o posuv pri zanáraní Q488
- Sústruženie vachky s cyklom **G800 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 531
- Ručné snímacie funkcie dokážu zapisovať údaje do riadka, ktorý je chránený heslom, pozri "Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb", Strana 531
- 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 178
- V tabuľke nástrojov pribudol stĺpec **KINEMATIC**, pozri "Vloženie údajov o nástroji do tabuľky", Strana 178
- 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 208
- Nová funkcia **FUNCTION S-PULSE** na programovanie kolísajúcich otáčok, pozri "Kolísajúce otáčky FUNCTION S-PULSE", Strana 422
- V správe údajov je k dispozícii funkcia rýchleho vyhľadávania súborov zadaním začiatočného písmena, pozri "Výber jednotiek, adresárov a súborov", Strana 123
- V prípade aktívneho členenia možno upravovať členiaci blok v okne členenia, pozri "Definícia, možnosti používania", Strana 149
- Funkcie D18 boli rozšírené, pozri "D18 – Čítanie systémových údajov", Strana 321
- Ovládanie rozlišuje medzi prerušeným a zastaveným programom NC. V prerušenom stave ponúka ovládanie viac činností, ktoré možno vykonať, pozri "Prerušenie obrábania", Strana 590
- 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 503
- V prípade funkcie Natočenie roviny obrábania možno použiť aj animované asistenčné rozhranie, pozri "Prehľad", Strana 428
- Voliteľný softvér č. 42 DXF-Converter dokáže po novom vytvárať aj kruhy s CR, pozri "Základné nastavenia", Strana 264
- 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 559.

Zmenené funkcie 34059x-06

- Počas vykonávania úprav tabuľky nástrojov alebo Správy nástrojov sa uzamkne iba aktuálny riadok tabuľky, pozri "Editovať tabuľky nástrojov", Strana 182
- Počas importu tabuliek nástrojov sa typy nástrojov, ktoré nie sú dostupné, importujú ako nástroje typu Nedefinované, pozri "Importovať tabuľky nástrojov", Strana 185
- Údaje nástrojov, ktoré sú ešte uložené v tabuľke miest, sa nedajú vymazať, pozri "Editovať tabuľky nástrojov", Strana 182
- 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 526
- 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 508
- V Správe údajov sa programy alebo adresáre nachádzajúce sa v mieste kurzora zobrazia dodatočne aj v osobitnom poli pod aktuálnym zobrazením cesty.
- Vykonalie 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 vybraný blok, pozri "Označenie, kopírovanie, vystrihnutie a vloženie častí programu", Strana 114
- 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 220
- 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 223, pozri "Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: APPR LCT", Strana 225
- Vykoná sa overenie platnosti zadaných hodnôt Medzí posuvu, pozri "Zadať medze posuvu", Strana 609
- Ovládanie uloží pri výpočte uhlov osí vybraných pomocou funkcie M138 hodnotu 0, pozri "Výber osí natočenia: M138", Strana 456
- Maximálna hodnota vstupného rozsahu stĺpcov SPA, SPB a SPC tabuľky predvolieb bola rozšírená na hodnotu 999,9999,

pozri "Správa vzťahných bodov pomocou tabuľky predvolieb",
Strana 514

- Otáčanie je povolené aj v kombinácii so zrkadlami, pozri
"Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8)",
Strana 427
- 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 556
- Potenciometer posuvu znižuje iba naprogramovaný posuv a už
neovplyvňuje posuv, ktorý vypočítalo ovládanie, pozri "Posuv F",
Strana 174
- 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 vzťahného 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,

Obsah

1	Prvé operácie s TNC 640.....	53
2	Úvod.....	73
3	Programovanie: Základy, správa súborov.....	99
4	Programovanie: Programovacie pomôcky.....	145
5	Programovanie: Nástroje.....	173
6	Programovanie: Programovanie obrysov.....	211
7	Programovanie: Prevzatie údajov zo súborov CAD.....	259
8	Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov.....	279
9	Programovanie: Parametre Q.....	299
10	Programovanie: prídavné funkcie.....	359
11	Programovanie: Špeciálne funkcie.....	381
12	Programovanie: obrábanie vo viacerých osiach.....	425
13	Programovanie: Správa paliet.....	459
14	Programovanie: obrábanie sústružením.....	465
15	Ručná prevádzka a nastavenie.....	493
16	Polohovanie s ručným zadávaním.....	567
17	Testovanie a vykonávanie programu.....	573
18	Funkcie MOD.....	603
19	Tabuľky a prehľady.....	635

1 Prvé operácie s TNC 640.....	53
1.1 Prehľad.....	54
1.2 Zapnutie stroja.....	54
Potvrdenie výpadku prúdu a nábeh do referenčných bodov.....	54
1.3 Programovanie prvého dielu.....	55
Výber správneho prevádzkového režimu.....	55
Najdôležitejšie ovládacie prvky TNC.....	55
Otvorenie nového programu/správa súborov.....	56
Definícia polovýrobku.....	57
Štruktúra programu.....	58
Programovanie jednoduchého obrysu.....	59
Vytvorenie programu cyklov.....	62
1.4 Grafické testovanie prvého dielu.....	64
Výber správneho prevádzkového režimu.....	64
Voľba tabuľky nástrojov pre Test programu.....	64
Vyberte program, ktorý chcete testovať.....	65
Výber rozdelenia obrazovky a náhľadu.....	65
Spustenie testu programu.....	66
1.5 Nastavenie nástrojov.....	67
Výber správneho prevádzkového režimu.....	67
Príprava a meranie nástrojov.....	67
Tabuľka nástrojov TOOL.T.....	68
Tabuľka miest TOOL_P.TCH.....	69
1.6 Nastavenie obrobku.....	70
Výber správneho prevádzkového režimu.....	70
Upnutie obrobku.....	70
Vloženie vzťažného bodu pomocou 3D snímacieho systému.....	71
1.7 Spracovanie prvého programu.....	72
Výber správneho prevádzkového režimu.....	72
Vyberte program, ktorý chcete vykonať.....	72
Spustenie programu.....	72

2 Úvod.....	73
2.1 TNC 640.....	74
Programovanie: popisný dialóg HEIDENHAIN a DIN/ISO.....	74
Kompatibilita.....	74
2.2 Obrazovka a ovládací panel.....	75
Obrazovka.....	75
Nastavenie rozdelenia obrazovky.....	75
Ovládací panel.....	76
2.3 Prevádzkové režimy.....	77
Ručná prevádzka a el. ručné koliesko.....	77
Polohovanie s ručným zadávaním.....	77
Programovanie.....	78
Test programu.....	78
Vykonávanie programu plynulo a krokovanie programu.....	79
2.4 Zobrazenia stavu.....	80
Všeobecné zobrazenie stavu.....	80
Prídavné zobrazenia stavu.....	82
2.5 Správca okien.....	89
Lišta úloh.....	90
2.6 Remote Desktop Manager (možnosť #133).....	91
Úvod.....	91
Konfigurácia spojenia – Windows Terminal Service.....	92
Konfigurácia spojenia – VNC.....	94
Spustenie a ukončenie spojenia.....	95
2.7 Bezpečnostný softvér SELinux.....	96
2.8 Príslušenstvo: 3D snímacie systémy a elektronické ručné kolieska od spoločnosti HEIDENHAIN.....	97
3D snímacie systémy.....	97
Elektronické ručné kolieska HR.....	98

3	Programovanie: Základy, správa súborov.....	99
3.1	Základy.....	100
	Meracie zariadenia a referenčné značky.....	100
	Vzťažný systém.....	100
	Vzťažný systém na frézach.....	101
	Označenie osí na frézach.....	101
	Polárne súradnice.....	102
	Absolútne a inkrementálne polohy obrobku.....	103
	Výber vzťažného bodu.....	104
3.2	Otvorenie a vkladanie programov.....	105
	Štruktúra programu NC v formát DIN/ISO.....	105
	Definícia polovýrobku: G30/G31.....	106
	Otvorenie nového obrábacieho programu.....	109
	Programovanie pohybov nástroja v DIN/ISO.....	110
	Prevzatie skutočných polôh.....	111
	Editovanie programu.....	112
	Vyhľadávacia funkcia TNC.....	115
3.3	Správa súborov: základy.....	117
	Súbory.....	117
	Zobrazenie externe vytvorených súborov v systéme TNC.....	119
	Zálohovanie dát.....	119

3.4 Práca so správou súborov..... 120

Adresáre.....	120
Cesty.....	120
Prehľad: funkcie správy súborov.....	121
Vyvolať správu údajov.....	122
Výber jednotiek, adresárov a súborov.....	123
Vytvorenie nového adresára.....	125
Vytvorenie nového súboru.....	125
Kopírovanie jednotlivého súboru.....	125
Kopírovanie súborov do iného adresára.....	126
Kopírovanie tabuliek.....	127
Kopírovanie adresára.....	128
Výber jedného z naposledy vybraných súborov.....	128
Vymazanie súboru.....	129
Vymazanie adresára.....	129
Označenie súborov.....	130
Premenovanie súboru.....	130
Triedenie súborov.....	131
Prídavné funkcie.....	131
Prídavné nástroje na správu externých typov súborov.....	132
Prídavné nástroje pre systémy ITC.....	139
Prenos údajov na dátový nosič alebo z dátového nosiča.....	141
TNC v sieti.....	142
USB zariadenia na TNC.....	143

4	Programovanie: Programovacie pomôcky.....	145
4.1	Vloženie komentárov.....	146
	Použitie.....	146
	Komentár počas zadávania programu.....	146
	Dodatočné vloženie komentára.....	146
	Vloženie komentára v samostatnom bloku.....	146
	Funkcie pri editovaní komentárov.....	147
4.2	Zobrazenie programov NC.....	148
	Zvýraznenie syntaxe.....	148
	Rolovacia lišta.....	148
4.3	Členenie programov.....	149
	Definícia, možnosti používania.....	149
	Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna.....	149
	Vloženie členiaceho bloku do okna programu.....	149
	Výber blokov v okne členenia.....	149
4.4	Kalkulačka.....	150
	Ovládanie.....	150
4.5	Výpočtový modul pre rezné parametre.....	153
	Použitie.....	153
4.6	Programovacia grafika.....	156
	Súbežné vykonávanie/nevykonávanie programovacej grafiky.....	156
	Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program.....	157
	Zobrazenie/skrytie čísel blokov.....	158
	Vymazanie grafiky.....	158
	Zobrazíť raster.....	158
	Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu.....	159

4.7 Chybové hlásenia.....	160
Zobrazenie chýb.....	160
Otvorenie okna chybových hlásení.....	160
Zatvorenie okna chybových hlásení.....	160
Podrobné chybové hlásenia.....	161
Softvérové tlačidlo INTERNÉ INFORM.....	161
Vymazanie chyby.....	162
Protokol o chybách.....	162
Protokol pre tlačidlá.....	163
Texty upozornení.....	164
Ukladanie servisných súborov.....	164
Spustenie systému pomocníka TNCguide.....	164
4.8 Kontextový systém pomocníka TNCguide.....	165
Použitie.....	165
Práca s TNCguide.....	166
Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka.....	170

5	Programovanie: Nástroje.....	173
5.1	Vstupy týkajúce sa nástroja.....	174
	Posuv F.....	174
	Otáčky vretena S.....	175
5.2	Údaje nástroja.....	176
	Predpoklady pre korekciu nástroja.....	176
	Číslo nástroja, názov nástroja.....	176
	Dĺžka nástroja L.....	176
	Polomer nástroja R.....	176
	Hodnoty delta dĺžok a polomerov.....	177
	Vloženie údajov o nástroji do programu.....	177
	Vloženie údajov o nástroji do tabuľky.....	178
	Importovať tabuľky nástrojov.....	185
	Tabuľka miest pre menič nástrojov.....	187
	Vyvolanie údajov o nástroji.....	190
	Výmena nástroja.....	192
	Skúška použitia nástroja.....	194
5.3	Korekcia nástroja.....	197
	Úvod.....	197
	Korekcia dĺžky nástroja.....	197
	Korekcia polomeru nástroja.....	198
5.4	Správa nástrojov (voliteľná možnosť č. 93).....	201
	Základy.....	201
	Vyvolanie správy nástrojov.....	202
	Editovanie správy nástrojov.....	203
	Dostupné typy nástrojov.....	206
	Import a export údajov nástrojov.....	208

6	Programovanie: Programovanie obrysov.....	211
6.1	Pohyby nástroja.....	212
	Dráhové funkcie.....	212
	Voľné programovanie obrysu FK.....	212
	Prídavné funkcie M.....	212
	Podprogramy a opakovanie časti programu.....	213
	Programovanie s parametrami Q.....	213
6.2	Základné informácie o dráhových funkciách.....	214
	Programovanie pohybu nástroja na obrábanie.....	214
6.3	Nábeh na obrys a opustenie obrysu.....	217
	Začiatkový a koncový bod.....	217
	Tangenciálny nábeh a odchod.....	219
	Prehľad: Tvary dráh na nábeh a odchod od obrysu.....	220
	Dôležité polohy pri nábehu a odchode.....	221
	Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením: APPR LT.....	223
	Nábeh po priamke kolmo na prvý bod obrysu: APPR LN.....	223
	Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: APPR CT.....	224
	Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: APPR LCT.....	225
	Odchod po priamke s tangenciálnym napojením: DEP LT.....	226
	Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrysu: DEP LN.....	226
	Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: DEP CT.....	227
	Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: DEP LCT.....	227
6.4	Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice.....	228
	Prehľad dráhových funkcií.....	228
	Programovanie dráhových funkcií.....	228
	Priamka v rýchloposuve G00 alebo priamka s posuvom F G01.....	229
	Vloženie skosenia medzi dvoma priamkami.....	230
	Zaobľovanie rohov G25.....	231
	Stred kruhu I, J.....	232
	Kruhová dráha C okolo stredu kruhu CC.....	233
	Kruhová dráha G02/G03/G05 so stanoveným polomerom.....	234
	Kruhová dráha G06 s tangenciálnym napojením.....	235
	Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky.....	236
	Príklad: kruhový pohyb kartézsky.....	237
	Príklad: Úplný kruh karteziánsky.....	238

6.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice.....239

Prehľad.....	239
Počiatok polárnych súradníc: Pól I, J.....	240
Priamka v rýchloposuve G10 alebo priamke s posuvom F G11.....	240
Kruhová dráha G12/G13/G15 okolo pólu I, J.....	241
Kruhová dráha G16 s tangenciálnym napojením.....	241
Závitnica (Helix).....	242
Príklad: Priamkový pohyb polárny.....	244
Príklad: Helix.....	245

6.6 Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK.....246

Základy.....	246
Grafika voľného programovania obrysov (FK).....	248
Otvorenie dialógu FK.....	249
Pól na voľné programovanie obrysov (FK).....	249
Voľné programovanie priamok.....	250
Voľné programovanie kruhových dráh.....	251
Možnosti vkladania.....	252
Pomocné body.....	255
Relatívne vzťahy.....	256
Príklad: Voľné programovanie obrysov (FK) 1.....	258

7	Programovanie: Prevzatie údajov zo súborov CAD.....	259
7.1	Rozdelenie obrazovky aplikácie CAD-Viewer a DXF konvertera.....	260
	Rozdelenie obrazovky aplikácie CAD-Viewer a konvertora DXF.....	260
7.2	CAD-Viewer.....	261
	Použitie.....	261
7.3	DXF konverter (možnosť #42).....	262
	Použitie.....	262
	Práca s prevodníkom DXF.....	263
	Otvorenie súboru DXF.....	263
	Základné nastavenia.....	264
	Nastavenie vrstvy.....	266
	Vložiť vzťažný bod.....	267
	Výber a uloženie obrysu.....	269
	Výber a uloženie polôh obrábania.....	273

8	Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov.....	279
8.1	Označenie podprogramov a opakovaní časti programu.....	280
	Návestie (label).....	280
8.2	Podprogramy.....	281
	Spôsob vykonávania.....	281
	Upozornenia pre programovanie.....	281
	Programovanie podprogramu.....	282
	Vyvolanie podprogramu.....	282
8.3	Opakovania časti programu.....	283
	Návestie G98.....	283
	Spôsob vykonávania.....	283
	Upozornenia pre programovanie.....	283
	Programovanie opakovania časti programu.....	284
	Vyvolanie opakovania časti programu.....	284
8.4	Ľubovoľný program ako podprogram.....	285
	Prehľad softvérových tlačidiel.....	285
	Spôsob vykonávania.....	286
	Upozornenia pre programovanie.....	286
	Vyvolanie ľubovoľného programu ako podprogramu.....	287
8.5	Vnárania.....	289
	Druhy vnorení.....	289
	Hĺbka vnorenia.....	289
	Podprogram v podprograme.....	290
	Opakovať opakovania časti programu.....	291
	Opakovanie podprogramu.....	292
8.6	Príklady programovania.....	293
	Príklad: Frézovanie obrysu v niekoľkých prísuvoch.....	293
	Príklad: Skupiny dier.....	294
	Príklad: Skupina dier niekoľkými nástrojmi.....	296

9	Programovanie: Parametre Q.....	299
9.1	Princíp a prehľad funkcií.....	300
	Pokyny na programovanie.....	302
	Vyvolanie funkcií parametrov Q.....	303
9.2	Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt.....	304
	Použitie.....	304
9.3	Popis obrysov základnými matematickými funkciami.....	305
	Použitie.....	305
	Prehľad.....	305
	Naprogramovanie základných aritmetických operácií.....	306
9.4	Trigonometrické funkcie.....	307
	Definície.....	307
	Programovanie uhlových funkcií.....	307
9.5	Výpočty kruhu.....	308
	Použitie.....	308
9.6	Rozhodnutia ak/potom s parametrami Q.....	309
	Použitie.....	309
	Nepodmienené skoky.....	309
	Programovanie rozhodovania keď/potom.....	309
9.7	Kontrola a zmena parametrov Q.....	310
	Postup.....	310
9.8	Prídavné funkcie.....	312
	Prehľad.....	312
	D14 – Vygenerovanie chybových hlásení.....	313
	D16 – Texty a hodnoty Q parametrov vydať formátované.....	317
	D18 – Čítanie systémových údajov.....	321
	D19 – Prenos hodnôt do PLC.....	330
	D20 – Synchronizácia NC a PLC.....	330
	D29 – Prenos hodnôt do PLC.....	331
	D37 – EXPORT.....	331

9.9 Priame vkladanie vzorcov..... 332

Vloženie vzorca.....	332
Výpočtové pravidlá.....	334
Príklad zadávania.....	335

9.10 Parametre reťazca..... 336

Funkcie spracovania reťazcov.....	336
Priradiť parameter reťazca.....	337
Združiť parametre reťazca.....	337
Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca.....	338
Kopírovať časť reťazca z parametra reťazca.....	339
Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu.....	340
Kontrola parametra reťazca.....	341
Stanoviť dĺžku parametra reťazca.....	342
Porovnať abecedné poradie.....	343
Načítanie parametra stroja.....	344

9.11 Vopred obsadené parametre Q..... 347

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107.....	347
Aktívny polomer nástroja: Q108.....	347
Os nástroja: Q109.....	347
Stav vretena: Q110.....	348
Prívod chladiacej kvapaliny: Q111.....	348
Faktor prekrytia: Q112.....	348
Rozmerové údaje v programe: Q113.....	348
Dĺžka nástroja: Q114.....	348
Súradnice po snímaní počas chodu programu.....	349
Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty pri automatickom premeriavaní nástrojov sondou TT 130.....	349
Natáčanie roviny obrábania pomocou uhlov obrobníka: Riadením TNC vypočítané súradnice pre osi otáčania.....	349
Výsledky merania cyklov snímacieho systému Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov.....	350
Monitorovanie upnutia: Q601.....	351

9.12 Príklady programovania..... 352

Príklad: Elipsa.....	352
Príklad: Vydutý (konkávny) valec zaobľovacou frézou.....	354
Príklad: Vypuklá (konvexná) guľa stopkovou frézou.....	356

10 Programovanie: prídavné funkcie.....	359
10.1 Zadávanie prídavných funkcií M a STOP.....	360
Základy.....	360
10.2 Prídavné funkcie na kontrolu chodu programu, pre vreteno a chladiacu kvapalinu.....	362
Prehľad.....	362
10.3 Prídavné funkcie na zadávanie súradníc.....	363
Programovanie súradníc vzťahujúcich sa na stroj: M91/M92.....	363
Nábeh na polohovanie v nenatočenom súradnicovom systéme pri natočenej rovine obrábania: M130.....	365
10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie.....	366
Obrábanie malých obrysových stupňov: M97.....	366
Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: M98.....	367
Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103.....	368
Posuv v milimetroch/jedno otočenie vretena: M136.....	369
Rýchlosti posuvu pri kruhových oblúkoch: M109/M110/M111.....	370
Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120.....	371
Prekryť polohovanie ručným kolieskom počas priebehu programu: M118.....	373
Odsun od obrysu v smere osi nástroja: M140.....	375
Potlačenie kontroly dotykovou sondou: M141.....	377
Vymazanie základného natočenia: M143.....	377
Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148.....	378
Zaoblenie rohov: M197.....	379

11 Programovanie: Špeciálne funkcie.....	381
11.1 Prehľad špeciálnych funkcií.....	382
Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT.....	382
Menu Predvoľby programu.....	383
Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov.....	383
Menu Definovať rôzne funkcie DIN/ISO.....	384
11.2 Dynamická kontrola kolízie (možnosť #40).....	385
Funkcia.....	385
Grafické zobrazenie kolízneho telesa.....	386
Kontrola kolízie v ručných prevádzkových režimoch.....	388
Monitorovanie kolízie prevádzkových režimoch Pribeh programu.....	389
Aktivácia a deaktivácia monitorovania kolízie.....	390
11.3 Správa nosiča nástrojov.....	392
Základy.....	392
Uloženie predlôh nosičov nástrojov.....	392
Definovanie parametrov predlôh nosičov nástrojov.....	393
Priradenie nosičov nástrojov s definovanými parametrami.....	395
11.4 Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť #45).....	396
Použitie.....	396
Definícia základných nastavení AFC.....	398
Vykonanie výukového rezu.....	400
Aktivovať/deaktivovať AFC.....	405
Súbor prevádzkového denníka.....	406
Monitorovanie zlomenia nástroja/opotrebovania nástroja.....	408
Monitorovanie zaťaženia vretena.....	408
11.5 Aktívne potlačenie chvenia ACC (možnosť #145).....	409
Použitie.....	409
Aktivovanie/deaktivovanie ACC.....	410
11.6 Definovanie funkcií DIN/ISO.....	411
Prehľad.....	411

11.7 Vytvorenie textových súborov.....	412
Použitie.....	412
Otvorenie a zatvorenie textového súboru.....	412
Editovanie textov.....	413
Mazanie a opätovné vkladanie znakov, slov a riadkov.....	413
Úprava textových blokov.....	414
Vyhľadanie častí textu.....	415
11.8 Voľne definovateľné tabuľky.....	416
Základy.....	416
Vytvorenie voľne definovateľných tabuliek.....	416
Zmena formátu tabuľky.....	417
Prepínanie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom.....	419
D26: TABOPEN – Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku.....	419
D27– Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky.....	420
D28 – Načítať voľne definovateľnú tabuľku.....	421
Prispôsobenie formátu tabuľky.....	421
11.9 Kolísajúce otáčky FUNCTION S-PULSE.....	422
Programovanie kolísajúcich otáčok.....	422
Vynulovanie kolísajúcich otáčok.....	422
11.10 Čas zotrvania FUNCTION FEED DWELL.....	423
Programovať čas zotrvania.....	423
Reset času zotrvania.....	424

12 Programovanie: obrábanie vo viacerých osiach.....	425
12.1 Funkcie pre obrábanie vo viacerých osiach.....	426
12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8).....	427
Úvod.....	427
Prehľad.....	428
Definovanie funkcie PLANE.....	429
Zobrazenie polohy.....	429
Vynulovanie funkcie PLANE.....	430
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL.....	431
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetového uhla: PLANE PROJECTED.....	433
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerovho uhla: PLANE EULER.....	434
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR.....	436
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS.....	438
Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIVE.....	440
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom uhla osi: PLANE AXIAL.....	441
Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE.....	443
Natočiť rovinu obrábania bez osí otáčania.....	448
12.3 Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine (možnosť #9).....	449
Funkcia.....	449
Frézovanie sklonenou frézou inkrementálnym posuvom po osi otáčania.....	449
12.4 Prídavné funkcie pre osi otáčania.....	450
Posuv v mm/min. pri osiach otáčania A, B, C: M116 (možnosť #8).....	450
Posuv osí otáčania po optimalizovanej dráhe: M126.....	451
Zobrazenie osi otáčania znížiť na hodnotu nižšiu ako 360°: M94.....	452
Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (možnosť #9).....	453
Výber osí natočenia: M138.....	456
Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÉ/POŽADOVANÉ na konci bloku: M144 (možnosť #9).....	457
12.5 Obvodové frézovanie: 3D korekcia polomeru funkciou M128 a korekcia polomeru (G41/G42)....	458
Použitie.....	458

13 Programovanie: Správa paliet.....	459
13.1 Správa paliet.....	460
Použitie.....	460
Výber tabuľky paliet.....	462
Zatvorenie tabuľky paliet.....	462
Vykonanie tabuľky paliet.....	462

14 Programovanie: obrábanie sústružením.....	465
14.1 Obrábanie sústružením na frézach (možnosť #50).....	466
Úvod.....	466
14.2 Základné funkcie (možnosť #50).....	467
Prepínanie frézovanie/sústruženie.....	467
Grafické zobrazenie sústruženia.....	469
Programovanie otáčok.....	470
Rýchlosť posuvu.....	471
14.3 Funkcie nevyváženosti (možnosť #50).....	472
Nevyváženosť v sústružení.....	472
Cyklus Meranie nevyváženosti.....	474
14.4 Nástroje pri sústružení (možnosť #50).....	475
Vyvolanie nástroja.....	475
Korekcia nástroja v programe.....	476
Údaje nástroja.....	477
Korekcia polomeru reznej hrany SRK.....	482
14.5 Funkcie programu Sústruženie (možnosť #50).....	483
Zápichy a odľahčovacie zápichy.....	483
Sledovanie polovýrobkov TURNDATA BLANK.....	489
Nastavené obrábanie.....	490

15 Ručná prevádzka a nastavenie.....	493
15.1 Zapnutie, vypnutie.....	494
Zapnutie.....	494
Vypnutie.....	496
15.2 Presúvanie osí stroja.....	497
Upozornenie.....	497
Presúvanie osí pomocou smerových tlačidiel osí.....	497
Presúvanie krokovým polohovaním.....	497
Presúvanie elektronickými ručnými kolieskami.....	498
15.3 Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M.....	508
Použitie.....	508
Zadávanie hodnôt.....	508
Zmeniť otáčky vretena a posuv.....	509
Aktivovanie obmedzenia posuvu.....	509
15.4 Voliteľná bezpečnostná koncepcia (funkčná bezpečnosť FS).....	510
Všeobecné informácie.....	510
Vysvetlenia pojmov.....	511
Kontrola polôh osí.....	512
Aktivovanie obmedzenia posuvu.....	512
Prídavné zobrazenia stavu.....	513
15.5 Správa vzťahných bodov pomocou tabuľky predvolieb.....	514
Upozornenie.....	514
Uloženie vzťahných bodov do tabuľky Preset.....	515
Aktivujte vzťahný bod.....	521
15.6 Nastavenie vzťahného bodu bez snímacieho systému 3D.....	522
Upozornenie.....	522
Príprava.....	522
Nastavenie vzťahného bodu so stopkovou frézou.....	522
Využitie snímacích funkcií s mechanickými snímačmi alebo meracími indikátormi.....	523

15.7 Použitie 3D snímacieho systému..... 524

Prehľad.....	524
Funkcie v cykloch snímacieho systému.....	526
Výber cyklu snímacieho systému.....	528
Zaznamenávanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do protokolu.....	529
Zapísanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov.....	530
Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb.....	531

15.8 Kalibrácia 3D snímacieho systému..... 532

Úvod.....	532
Kalibrovanie účinnej dĺžky.....	533
Kalibrácia účinného polomeru a vyrovnanie presadenia stredu snímacieho systému.....	534
Zobrazenie kalibračných hodnôt.....	538

15.9 Kompenzácia šikmej polohy obrobku 3D snímacím systémom..... 539

Úvod.....	539
Určenie základného natočenia.....	540
Uloženie základného natočenia do tabuľky Preset.....	540
Otáčaním stola vyrovnať šikmú polohu obrobku.....	541
Zobrazenie základného natočenia.....	541
Zrušenie základného natočenia.....	541
Meranie 3D základného natočenia.....	542

15.10 Nastavenie vzťažného bodu so snímacím systémom 3D..... 544

Prehľad.....	544
Nastavenie vzťažného bodu na ľubovoľnej osi.....	544
Roh ako vzťažný bod.....	545
Stred kruhu ako vzťažný bod.....	546
Stredová os ako vzťažný bod.....	549
Premerať obrobky 3D snímacím systémom.....	550

15.11 Natočenie roviny obrábania (možnosť #8)..... 553

Použitie, spôsob činnosti.....	553
Nabehnutie do referenčných bodov pri natočených osiach.....	555
Indikácia polohy v natočenom systéme.....	555
Obmedzenia pri natočení roviny obrábania.....	555
Aktivovanie ručného natočenia.....	556
Nastavenie smeru osi nástroja ako aktívneho smeru obrábania.....	557
Nastavenie vzťažného bodu v natočenom systéme.....	558

15.12	Monitorovanie upnutia pomocou kamery VSC (možnosť č. 136)	559
	Základy	559
	Prehľad	560
	Vytvoriť obraz Live	561
	Spravovanie údajov z monitorovania	562
	Konfigurácia	564
	Výsledok vyhodnotenia obrázka	565

16 Polohovanie s ručným zadávaním.....	567
16.1 Programovanie a vykonanie jednoduchých obrábání.....	568
Použitie polohovania s ručným zadávaním.....	568
Uložte alebo vymažte programy s \$MDI.....	571

17 Testovanie a vykonávanie programu.....	573
17.1 Grafiky.....	574
Použitie.....	574
Rýchlosť Nastavenie testu programu.....	575
Prehľad: náhľady.....	576
3D zobrazenie.....	576
Pôdorys.....	579
Zobrazenie v 3 rovinách.....	579
Opakovanie grafickej simulácie.....	581
Zobraziť nástroj.....	581
Zistenie času obrábania.....	582
17.2 Zobrazenie polovýrobku v pracovnom priestore.....	583
Použitie.....	583
17.3 Funkcie na zobrazovanie programu.....	584
Prehľad.....	584
17.4 Test programu.....	585
Použitie.....	585
17.5 Chod programu.....	588
Použitie.....	588
Vykonanie obrábacieho programu.....	589
Prerušenie obrábania.....	590
Presúvanie osí stroja počas prerušenia.....	592
Pokračovanie v chode programu po prerušení.....	593
Odsunutie po výpadku prúdu.....	594
Ľubovoľný vstup do programu (prechod na blok).....	597
Opätovný nábeh na obrys.....	599
17.6 Automatické spustenie programu.....	600
Použitie.....	600
17.7 Preskočenie blokov.....	601
Použitie.....	601
Vloženie znaku „/“.....	601
Vymazanie znaku „/“.....	601

17.8 Voliteľné zastavenie vykonávania programu.....602

Použitie..... 602

18 Funkcie MOD.....	603
18.1 Funkcia MOD.....	604
Výber funkcie MOD.....	604
Zmena nastavení.....	604
Zatvorenie funkcií MOD.....	604
Prehľad funkcií MOD.....	605
18.2 Nastavenia grafiky.....	606
18.3 Nastavenia stroja.....	607
Externý prístup.....	607
Zadať medze posuvu.....	609
Prevádzkový súbor nástroja.....	609
Výber kinematiky.....	610
18.4 Nastavenia systému.....	611
Nastaviť systémový čas.....	611
18.5 Výber zobrazenia polohy.....	612
Použitie.....	612
18.6 Merná sústava Výber.....	613
Použitie.....	613
18.7 Zobrazenie prevádzkových časov.....	613
Použitie.....	613
18.8 Čísla softvéru.....	614
Použitie.....	614
18.9 Vloženie číselných kódov.....	614
Použitie.....	614

18.10 Nastavenie dátových rozhraní..... 615

Sériové rozhranie na TNC 640.....	615
Použitie.....	615
Zriadiť rozhranie RS-232.....	615
Nastavenie PRENOSOVEJ RÝCHLOSTI (baudRate č. 106701).....	615
Nastavenie protokolu (protocol, č. 106702).....	616
Nastavenie dátových bitov (dataBits, č. 106703).....	616
Kontrola parity (parity, č. 106704).....	616
Nastavenie koncových bitov (stopBits, č. 106705).....	616
Nastavenie nadviazania spojenia (flowControl, č. 106706).....	617
Systém súborov na používanie súborov (fileSystem, č. 106707).....	617
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar, č. 106708).....	617
Stav vedenia RTS (rtsLow, č. 106709).....	617
Zadefinovanie reakcie na prijatie ETX (noEotAfterEtx, č. 106710).....	618
Nastavenia na zabezpečenie prenosu údajov prostredníctvom počítačového softvéru TNCserver.....	618
Vyberte prevádzkový režim externého zariadenia (fileSystem).....	619
Softvér na prenos údajov.....	619

18.11 Ethernetové rozhranie..... 621

Úvod.....	621
Možnosti pripojenia.....	621
Konfigurácia TNC.....	621

18.12 Brána Firewall..... 627

Použitie.....	627

18.13 Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS..... 630

Použitie.....	630
Priradiť ručné koliesko istému úchytu ručného kolieska.....	630
Nastavenie rádiového kanála.....	631
Nastavenie vysielacieho výkonu.....	631
Štatistika.....	632

18.14 Vloženie konfigurácie stroja..... 633

Použitie.....	633

19 Tabuľky a prehľady.....	635
19.1 Používateľské parametre špecifické pre stroj.....	636
Použitie.....	636
19.2 Obsadenie konektorov a pripojovacie káble pre dátové rozhrania.....	648
Rozhranie V.24/RS-232-C na prístrojoch HEIDENHAIN.....	648
Cudzie prístroje.....	650
Ethernetové rozhranie zásuvka RJ45.....	650
19.3 Technické informácie.....	651
19.4 Prehľadné tabuľky.....	659
Obrábacie cykly.....	659
Prídavné funkcie.....	661
19.5 Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530.....	663
Porovnanie: technické údaje.....	663
Porovnanie: dátové rozhrania.....	663
Porovnanie: príslušenstvo.....	664
Porovnanie: počítačový softvér.....	664
Porovnanie: špecifické funkcie stroja.....	665
Porovnanie: Používateľské funkcie.....	665
Porovnanie: cykly.....	672
Porovnanie: Prídavné funkcie.....	675
Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručný režim a Elektrické ručné koliesko.....	678
Porovnanie: cykly snímacieho systému na automatickú kontrolu obrobku.....	679
Porovnanie: rozdiely pri programovaní.....	680
Porovnanie: rozdiely v teste programu, funkčnosti.....	685
Porovnanie: rozdiely v teste programu, ovládání.....	685
Porovnanie: rozdiely v ručnom režime, funkčnosť.....	685
Porovnanie: rozdiely v ručnom režime, ovládanie.....	687
Porovnanie: rozdiely pri spracovaní, ovládanie.....	687
Porovnanie: rozdiely pri spracovaní, pojazďové pohyby.....	688
Porovnanie: rozdiely v režime MDI.....	692
Porovnanie: rozdiely v programovacom mieste.....	693
19.6 Prehľad funkcií DIN/ISO.....	694
Prehľad funkcií DIN/ISO TNC 640.....	694

1

**Prvé operácie s
TNC 640**

1 Prvé operácie s TNC 640

1.1 Prehľad

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

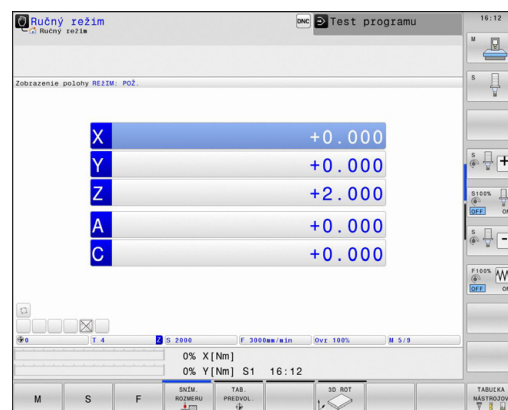
- ▶ Stlačte tlačidlo **CE**: TNC preloží program PLC.



- ▶ 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 494
- Prevádzkové režimy
Ďalšie informácie: Programovanie, Strana 78

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 78

Najdôležitejšie ovládacie prvky TNC

Tlačidlo	Funkcie na vedenie dialógu
	Potvrdenie zadania a aktivovanie nasledujúcej dialógovej otázky
	Preskočenie dialógovej otázky
	Predčasné ukončenie dialógu
	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 112
- Prehľad tlačidiel
Ďalšie informácie: Ovládacie prvky TNC, Strana 2

Prvé operácie s TNC 640

1.3 Programovanie prvého dielu

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 **.I**.

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

ENT

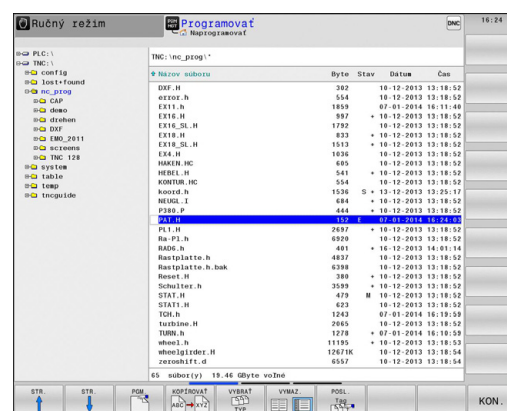
- Vyberte mernú jednotku: stlačte softvérové tlačidlo **MM** alebo **INCH**.

MM

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 120
- Vytvorenie nového programu
Ďalšie informácie: Otvorenie a vkladanie programov, Strana 105

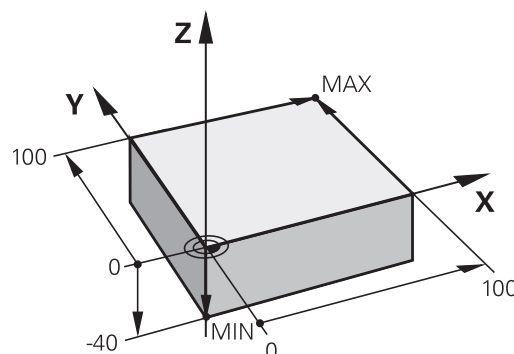


Definícia polovýrobku

Po otvorení nového programu môžete definovať polovýrobok. Kváder definujete napríklad zadáním 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:

- ▶ **Os vretena Z - rovina XY:** Zadajte aktívnu os vretena. G17 je uložené ako prednastavenie, s tlačidlom **ENT** prevezmite
- ▶ **Definícia polovýrobku: minimum X:** Vložte najmenšiu súradnicu X polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 0, vstup potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ **Definícia polovýrobku: minimum Y:** Vložte najmenšiu súradnicu Y polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, z. B. 0, vstup potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ **Definícia polovýrobku: minimum Z:** Vložte najmenšiu súradnicu Z polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. -40, vstup potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ **Definícia polovýrobku: maximum X:** Vložte najväčšiu súradnicu X polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 100, vstup potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ **Definícia polovýrobku: maximum Y:** Vložte najväčšiu súradnicu Y polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 100, vstup potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ **Definícia polovýrobku: maximum Z:** Vložte najväčšiu súradnicu Z polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 0, vstup potvrdte tlačidlom **ENT**: TNC ukončí dialóg



Príklady blokov NC

```
%NOVÝ G71 *
```

```
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *
```

```
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *
```

```
N99999999 %NOVÝ G71 *
```

Detailné informácie k tejto téme

- Definícia polovýrobku
Ďalšie informácie: Otvorenie nového obrábacieho programu,
 Strana 109

1.3 Programovanie prvého dielu

Štruktúra programu

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

Odporúčaná štruktúra programu pri jednoduchých, konvenčných obrábaniach obrysů

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

Detailné informácie k tejto téme

- Programovanie obrysů

Ďalšie informácie: Programovanie pohybu nástroja na obrábanie, Strana 214

Odporúčaná štruktúra programu pri jednoduchých programoch cyklov

- 1 Vyvolanie nástroja, definovanie osi nástroja
- 2 Odsunutie nástroja
- 3 Definícia obrábacieho cyklu
- 4 Nábeh do polohy obrábania
- 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 obrysů

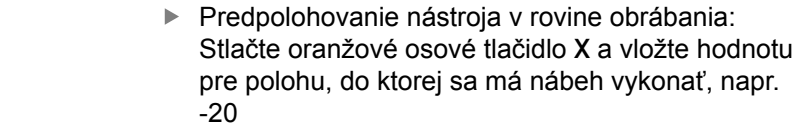
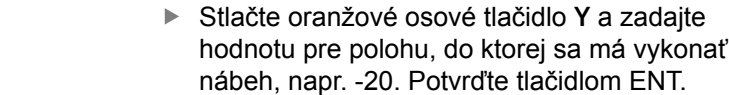
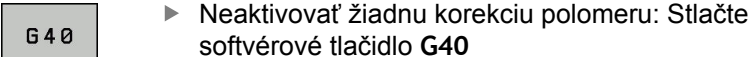
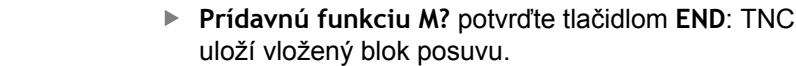
```
%BSPCONT G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z... *
N20 G31 X... Y... Z... *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 X... Y... *
N60 G01 Z+10 F3000 M13 *
N70 X... Y... RL F500 *
...
N160 G40 ... X... Y... F3000 M9 *
N170 G00 Z+250 M2 *
N99999999 BSPCONT G71 *
```

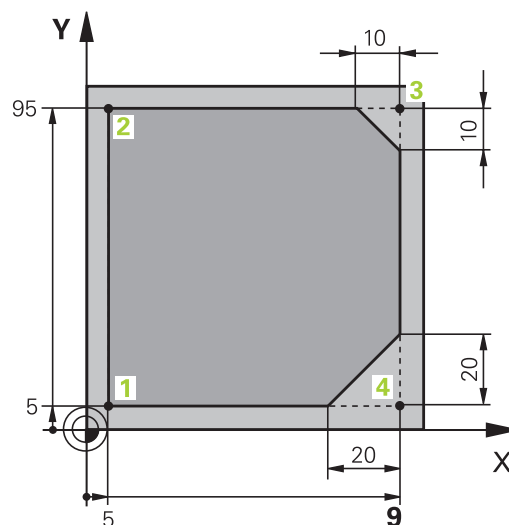
Štruktúra programu programovania cyklov

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

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.

-  ▶ Vyvolanie nástroja: Zadajte údaje nástroja. Vstup vždy potvrdíte tlačidlom **ENT**, nezabudnite na os nástroja **G17**
-  ▶ Na otvorenie bloku NC pre pohyb po priamke stlačte tlačidlo **L**
-  ▶ Tlačidlom so šípkou prejdite doľava do vstupnej oblasti pre funkcie G
-  ▶ Na rýchloposuv stlačte softvérové tlačidlo **G00**
-  ▶ Pre absolútne rozmerové údaje stlačte softvérové tlačidlo **G90**
-  ▶ Odsunutie nástroja: stlačte oranžové osové tlačidlo **Z** a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má vykonať nábeh, napr. 250. Potvrdíte tlačidlom **ENT**.
-  ▶ Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru: Stlačte softvérové tlačidlo **G40**
-  ▶ **Prídavnú funkciu M?** potvrdíte tlačidlom **END**: TNC uloží vložený blok posuvu.
-  ▶ Na otvorenie bloku NC pre pohyb po priamke stlačte tlačidlo **L**
-  ▶ Tlačidlom so šípkou prejdite doľava do vstupnej oblasti pre funkcie G
-  ▶ Na rýchloposuv stlačte softvérové tlačidlo **G00**
-  ▶ 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. Potvrdíte tlačidlom **ENT**.
-  ▶ Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru: Stlačte softvérové tlačidlo **G40**
-  ▶ **Prídavnú funkciu M?** potvrdíte tlačidlom **END**: TNC uloží vložený blok posuvu.
-  ▶ Na otvorenie bloku NC pre pohyb po priamke stlačte tlačidlo **L**
-  ▶ Tlačidlom so šípkou prejdite doľava do vstupnej oblasti pre funkcie G
-  ▶ Na rýchloposuv stlačte softvérové tlačidlo **G00**



Prvé operácie s TNC 640

1.3 Programovanie prvého dielu

- ▶ Posuv nástroja do hĺbky: stlačte oranžové osovú tlačidlo **Z** a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má vykonať nábeh, napr. -5. Potvrďte tlačidlom **ENT**.
-  ▶ Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru: Stlačte softvérové tlačidlo **G40**
- ▶ **Prídavná funkcia M?** Zapnite vreteno a chladiacu kvapalinu, napr. **M13**, potvrďte tlačidlom **END**: TNC uloží vložený blok posuvu.
-  ▶ Na otvorenie bloku NC pre pohyb po priamke stlačte tlačidlo **L**.
- ▶ Zadajte súradnice začiatočného bodu obrysu **1** na X a Y, napr. 5/5, potvrďte tlačidlom **ENT**.
-  ▶ Aktivácia korekcie polomeru naľavo od dráhy: Stlačte softvérové tlačidlo **G41**
- ▶ **Posuv F = ?** Vložte obrábací posuv, napr. 700 mm/min. a vstup uložte tlačidlom **END**.
-  ▶ Zadajte **26** pre nábeh na obrys: **Rádus zaoblenia?** kružnice nábehu, vstup potvrďte tlačidlom **END**
-  ▶ Obrábanie obrysu, nábeh do bodu obrysu **2**: Postačí zadanie meniacich sa informácií, zadajte teda iba 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 **G24** v bode obrysu **3**: **Úsek skosenia?** zadajte 10 mm, vstup uložte tlačidlom **END**
-  ▶ Nábeh do bodu obrysu **4**: Zadajte súradnicu Y 5 a tlačidlom **END** uložte zadania
-  ▶ Definícia skosenia **G24** v bode obrysu **4**: **Úsek skosenia?** zadajte 20 mm, vstup uložte tlačidlom **END**
-  ▶ Nábeh do bodu obrysu **1**: Zadajte súradnicu X 5 a tlačidlom **END** uložte zadania
-  ▶ Zadajte **27** na opustenie obrysu: **Rádus zaoblenia?** kružnice odsunu
-  ▶ Opustenie obrysu: Zadajte súradnice mimo obrobku na osi X a Y, napr. -20/-20, potvrďte tlačidlom **ENT**.
- ▶ Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru: Stlačte softvérové tlačidlo **G40**



- ▶ Na otvorenie bloku programu pre pohyb po priamke stlačte tlačidlo **L**
- ▶ Na rýchloposuv stlačte softvérové tlačidlo **G00**
- ▶ Odsunutie nástroja: Stlačte oranžové osovú tlačidlo **Z** na odsunutie v rámci osi nástroja a zadajte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má vykonať nábeh, napr. 250. Potvrďte tlačidlom **ENT**.
- ▶ Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru: Stlačte softvérové tlačidlo **G40**
- ▶ **PRÍDAVNÁ FUNKCIA M?** Zadajte **M2** na ukončenie programu a potvrďte tlačidlom **END**: TNC uloží vložený blok posuvu.

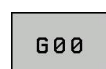
Detailné informácie k tejto téme

- Úplný príklad s blokmi NC
Ďalšie informácie: Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky, Strana 236
- Vytvorenie nového programu
Ďalšie informácie: Otvorenie a vkladanie programov, Strana 105
- Nábeh na obrysy/odsun z obrysov
Ďalšie informácie: Nábeh na obrys a opustenie obrysu, Strana 217
- Programovanie obrysov
Ďalšie informácie: Prehľad dráhových funkcií, Strana 228
- Korekcia polomeru nástroja
Ďalšie informácie: Korekcia polomeru nástroja , Strana 198
- Prídavné funkcie M
Ďalšie informácie: Prídavné funkcie na kontrolu chodu programu, pre vreteno a chladiacu kvapalinu , Strana 362

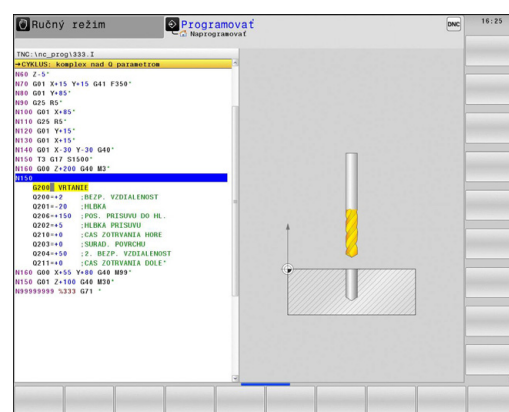
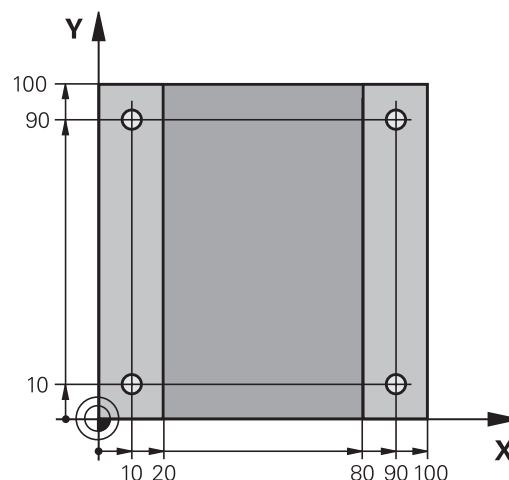
1.3 Programovanie prvého dielu

Vytvorenie programu cyklov

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



- ▶ Vyvolanie nástroja: Zadajte údaje nástroja. Vstup vždy potvrdte tlačidlom **ENT**, nezabudnite na os nástroja
- ▶ Na otvorenie bloku programu pre pohyb po priamke stlačte tlačidlo **L**
- ▶ Tlačidlom so šípkou prejdite doľava do vstupnej oblasti pre funkcie G
- ▶ Na rýchloposuv stlačte softvérové tlačidlo **G00**
- ▶ Pre absolútne rozmerové údaje stlačte softvérové tlačidlo **G90**
- ▶ Odsunutie nástroja: Stlačte oranžové osovú tlačidlo **Z** a vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. 250. Potvrdte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ Neaktivovať žiadnu korekciu polomeru: Stlačte softvérové tlačidlo **G40**
- ▶ **Prídavná funkcia M?** Zapnite vreteno a chladiacu kvapalinu, napr. **M13**, potvrdte tlačidlom **END**: TNC uloží vložený blok posuvu.
- ▶ Vyvolanie menu cyklov
- ▶ Zobrazenie cyklov vŕtania
- ▶ Zvolenie štandardného cyklu vŕtania 200: TNC spustí dialóg na definíciu cyklu. Krok za krokom zadajte parametre požadované systémom TNC, zadanie zakaždým potvrdte tlačidlom **ENT**. TNC zobrazuje dodatočne v pravej obrazovke grafiku, v ktorej je zobrazený príslušný parameter cyklu
- ▶ Vložte **0** na nábeh do prvej vŕtacej polohy: Vložte **súradnice** vŕtacej polohy, spustíte cyklus funkciou **M99**
- ▶ Vložte **0** na nábeh do nasledujúcej vŕtacej polohy: Vložte **súradnice** príslušných vŕtacích polôh, spustíte cyklus funkciou **M99**.
- ▶ Zadajte **0** pre odsunutie nástroja: Stlačte oranžové osovú tlačidlo **Z** a vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. 250. Potvrdte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ **Prídavná funkcia M?** Zadajte **M2** pre koniec programu a vstup potvrdte tlačidlom **END**: TNC uloží zadaný blok posuvu.



Príklady blokov NC

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definícia polovýrobu
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T5 G17 S4500 *	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G90 Z+250 G40 *	Odsunutie nástroja
N50 G200 VŘTAŘ	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	
N60 G00 X+10 Y+10 M13 M99 *	Vreteno a chladiaca kvapalina zap., vyvolanie cyklu
N70 G00 X+10 Y+90 M99 *	Vyvolanie cyklu
N80 G00 X+90 Y+10 M99 *	Vyvolanie cyklu
N90 G00 X+90 Y+90 M99 *	Vyvolanie cyklu
N100 G00 Z+250 M2 *	Odsunutie nástroja, koniec programu
N99999999 %C200 G71 *	

Detailné informácie k tejto téme

- Vytvorenie nového programu
Ďalšie informácie: Otvorenie a vkladanie programov,
Strana 105
- Programovanie cyklov
Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania
cyklov,

Prvé operácie s TNC 640

1.4 Grafické testovanie prvého dielu

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**

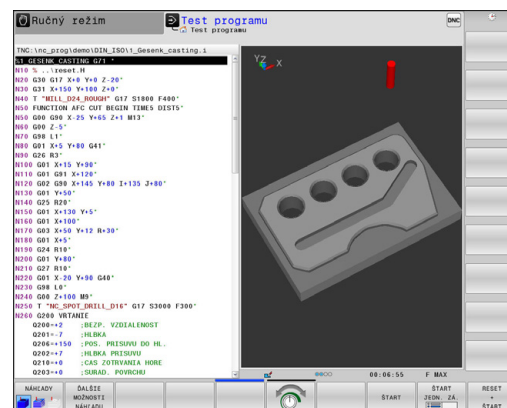
Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy TNC

Ďalšie informácie: Prevádzkové režimy, Strana 77

- Testovanie programov

Ďalšie informácie: Test programu, Strana 585



Voľba tabuľky nástrojov pre Test programu

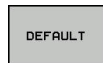
Ak ste zatiaľ v prevádzkovom režime **Test programu** neaktivovali žiadnu tabuľku nástrojov, budete musieť vykonať tento krok.



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



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAT 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 178

- Testovanie programov

Ďalšie informácie: Test programu, Strana 585

Vyberte program, ktorý chcete testovať



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



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **POSL. TAG**: TNC otvorí prekryvacie okno s poslednými vybranými súborami.
- ▶ Pomocou tlačidiel so šípkami zvolíte program, ktorý chcete testovať, prevezmite tlačidlom **ENT**.

Detailné informácie k tejto téme

- Výber programu
Ďalšie informácie: Práca so správou súborov, Strana 120

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 Funkcia tlačidlá



Objemový náhľad



Objemový náhľad a dráhy nástrojov



Dráhy nástrojov

Detailné informácie k tejto téme

- Grafické funkcie
Ďalšie informácie: Grafiky , Strana 574
- Vykonanie testu programu
Ďalšie informácie: Test programu, Strana 585

Prvé operácie s TNC 640

1.4 Grafické testovanie prvého dielu

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 585
- Grafické funkcie
Ďalšie informácie: Grafiky , Strana 574
- Nastavenie rýchlosti simulácie
Ďalšie informácie: Rýchlosť Nastavenie testu programu, Strana 575

1.5 Nastavenie nástrojov

Výber správneho prevádzkového režimu

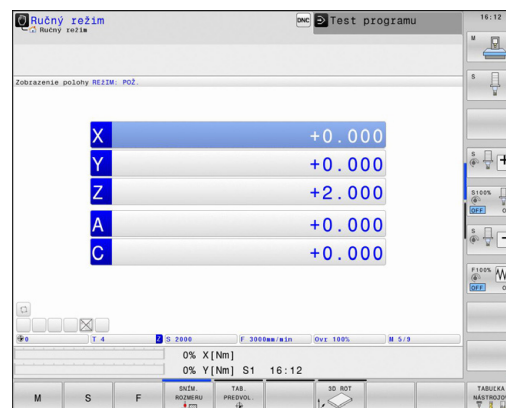
Nástroje nastavíte v prevádzkovom režime **Ručná prevádzka**:



- ▶ 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 77



Príprava a meranie nástrojov

- ▶ Potrebne 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 69

Prvé operácie s TNC 640

1.5 Nastavenie nástrojov

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** uvedte 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**.

T	NAME	L	R	R2	DL	DR
1.002	0.125/0.125	0	0	0	0	0
2.04		20	1	0	0	0
3.06		40	2	0	0	0
4.08		50	3	0	0	0
5.018		50	4	0	0	0
6.012		60	5	0	0	0
7.014		60	6	0	0	0
8.016		70	7	0	0	0
9.018		80	8	0	0	0
10.020		90	9	0	0	0
11.022		90	10	0	0	0
12.024		90	11	0	0	0
13.026		90	12	0	0	0
14.028		90	13	0	0	0
15.030		100	14	0	0	0
16.032		100	15	0	0	0
17.034		100	16	0	0	0
18.036		100	17	0	0	0
19.038		100	18	0	0	0
20.040		100	19	0	0	0
21.042		100	20	0	0	0
22.044		100	5	5	0	0
23.046		120	22	0	0	0
24.048		120	23	0	0	0
25.050		120	24	0	0	0
26.052		120	25	0	0	0
		120	26	0	0	0

Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy TNC
Ďalšie informácie: Prevádzkové režimy, Strana 77
- Práca s tabuľkou nástrojov
Ďalšie informácie: Vloženie údajov o nástroji do tabuľky, Strana 178

Tabuľka miest TOOL_P.TCH



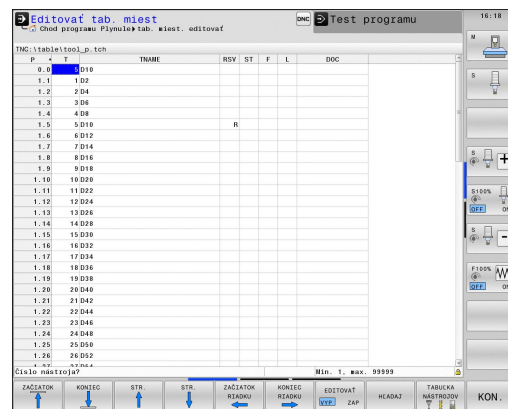
Spôsob používania tabuľky miest závisí od daného stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

V tabuľke miest TOOL_P.TCH (uložená v adresári **TNC:\table**) definujete, 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** uved'íte 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 77
- Práca s tabuľkou miest
Ďalšie informácie: Tabuľka miest pre menič nástrojov, Strana 187

Prvé operácie s TNC 640

1.6 Nastavenie obrobku

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 497

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 544
- Vloženie vzťažných bodov bez 3D snímacieho systému
Ďalšie informácie: Nastavenie vzťažného bodu bez snímacieho systému 3D, Strana 522

Vloženie vzťažného bodu pomocou 3D snímacieho systému

- Zamenenie 3D snímacieho systému: V prevádzkovom režime **Ručné polohovanie** vykonajte blok **TOOL CALL** so zadáním osi nástroja a následne opäť zvolte 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 zvolte smer snímání
- Stlačte tlačidlo **ŠTART NC**: snímací systém sa presúva definovaným smerom, až kým sa nedotkne obrobku, a následne sa automaticky presunie späť na začiatkový 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 začiatkový bod
- Snímací systém predpolohujte smerovými tlačidlami osí do blízkosti prvého snímacieho bodu druhej hrany obrobku.
- Softvérovým tlačidlom zvolte smer snímání
- Stlačte **Štart NC**: Snímací systém sa presúva definovaným smerom, až kým sa nedotkne obrobku a následne sa automaticky presunie späť na začiatkový 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 začiatkový 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 544

Prvé operácie s TNC 640

1.7 Spracovanie prvého programu

1.7 Spracovanie prvého programu

Výber správneho prevádzkového režimu

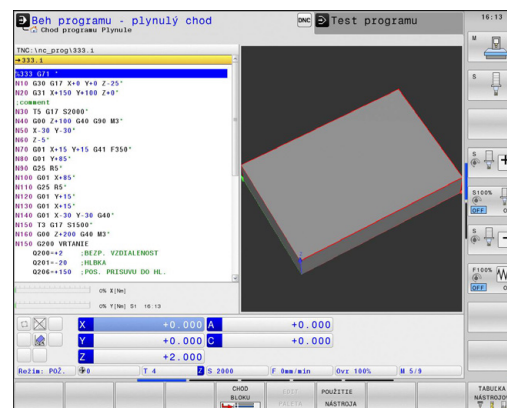
Programy môžete spracovať buď v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**, alebo v prevádzkovom režime **Beh programu - plynulý chod**:



- ▶ 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 77
- Vykonanie programov
Ďalšie informácie: Chod programu, Strana 588

Vyberte program, ktorý chcete vykonať



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



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **POSL. TAG**: TNC otvorí prekryvacie 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 120

Spustenie programu



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

Detailné informácie k tejto téme

- Vykonanie programov
Ďalšie informácie: Chod programu, Strana 588

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 otvorení 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 663

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 líst softvérových tlačidiel, ktoré môžete zvoliť zvonku umiestnenými prepínacími softvérovými tlačidlami. Aktívna lišta softvérových tlačidiel sa zobrazí ako zosvetlený pás

3 Softvérové tlačidlá voľby

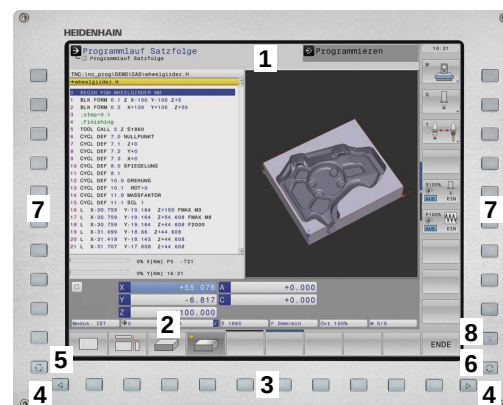
4 Prepínacie softvérové tlačidlá

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**, zobrazíť program v ľavom okne, kým pravé okno zobrazuje súčasne napr. programovaciu grafiku. Alternatívne sa dá v pravom okne zobrazíť aj členenie programu alebo výlučne program vo veľkom okne. Ktoré okno sa môže zobrazíť 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 77



- Zvoľte rozdelenie obrazovky softvérovým tlačidlom.

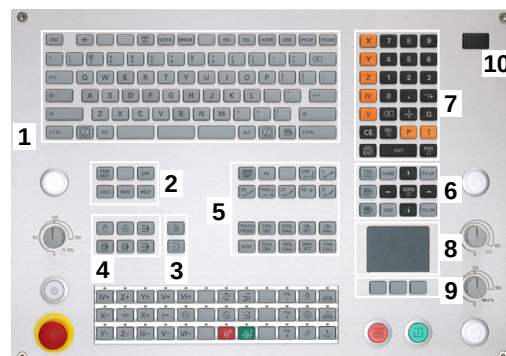
2 Úvod

2.2 Obrazovka a ovládací panel

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



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

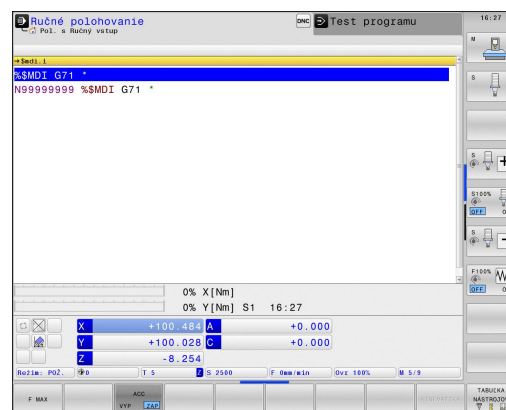
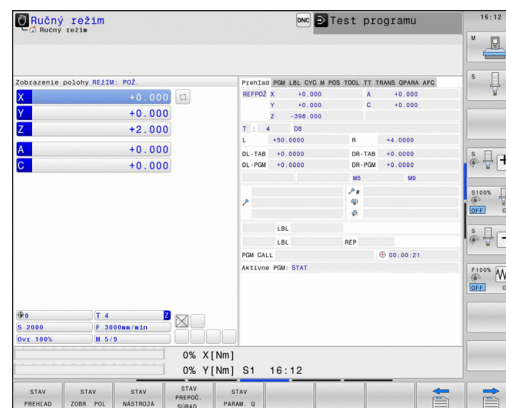
Polohovanie s ručným zadávaním

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

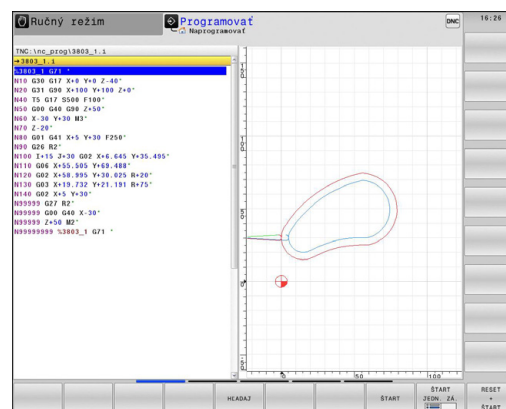


Programovanie

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
	Vľavo: program, vpravo: členenie programu
	Vľavo: program, vpravo: programovacia grafika

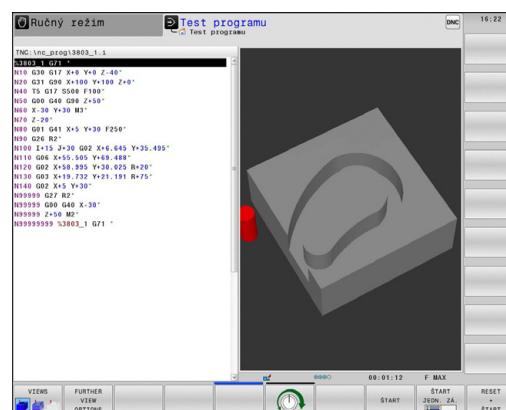


Test programu

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
	Vľavo: Program, vpravo: Zobrazenie stavu
	Vľavo: Program, vpravo: Grafika
	Spustiť



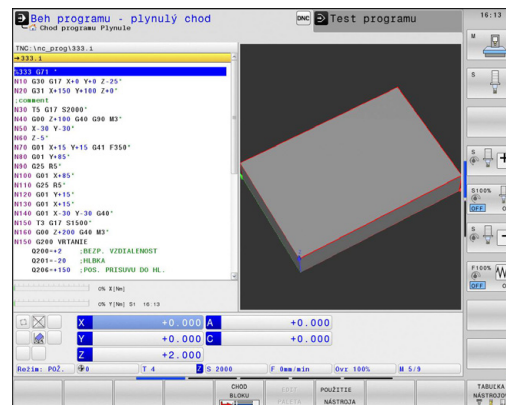
Vykonávanie programu plynulo a krokovanie programu

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.

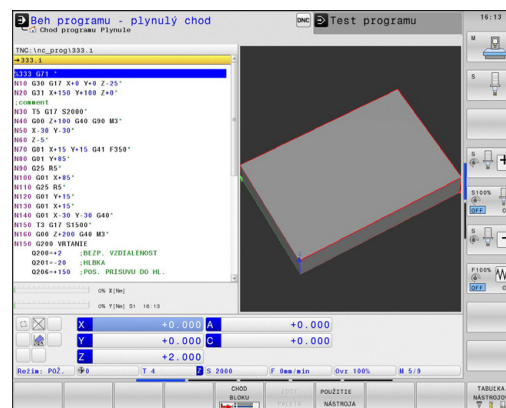
Objaví sa automaticky v prevádzkových režimoch:

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



Keď je vybrané 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
XYZ	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 zablokováná
	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 je aktívna

Symbol	Význam
	Nie je aktívny žiaden program
	Program je spustený
	Program je zastavený
	Program je prerušený Ďalšie informácie: Prerušenie obrábania, Strana 590
	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.

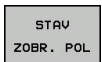


- Vyberte zobrazenie na obrazovke s prídavným zobrazením stavu: TNC zobrazí v pravej polovici obrazovky stavový formulár **PREHĽAD**.

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.



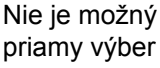
Upozorňujeme, že niektoré následne popísané stavové informácie sú k dispozícii iba v prípade, ak ste vo vašom systéme TNC aktivovali príslušný voliteľný softvér.

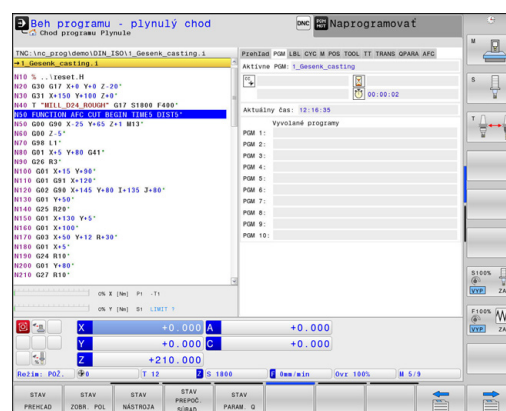
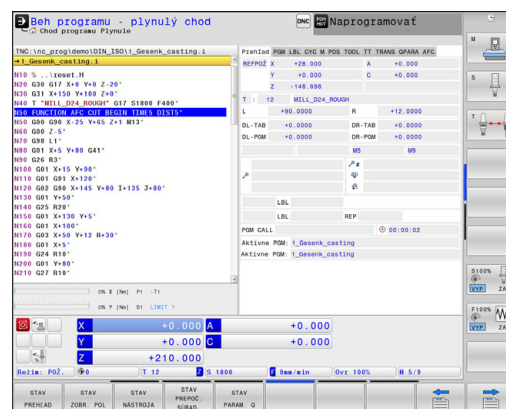
Prehľad

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.

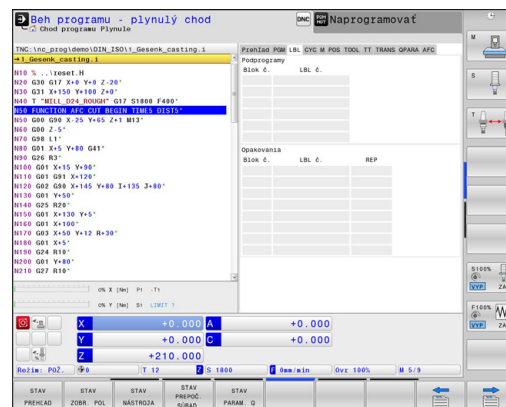
Softvérové tlačidlo	Význam
	Zobrazenie polohy
	Informácie o nástrojoch
	Aktívne funkcie M
	Aktívne transformácie súradníc
	Aktívny podprogram
	Aktívne opakovanie programovej časti
	Program volaný pomocou PGM CALL
	Aktuálny čas obrábania
	Názov aktívneho hlavného programu

Všeobecné informácie o programe (bežec PGM)

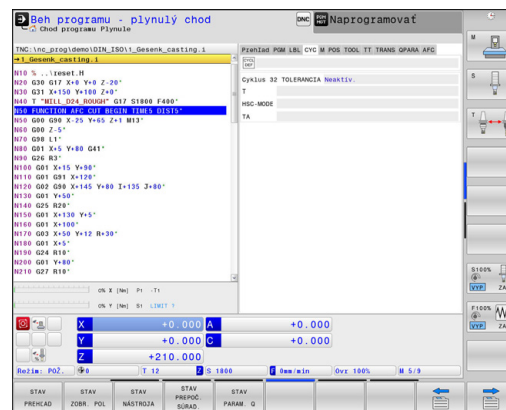
Softvérové tlačidlo	Význam
	Názov aktívneho hlavného programu
	Stredový bod kruhu CC (Pol)
	Počítadlo doby zotrvania
	Čas obrábania, ak bol program kompletne simulovaný v prevádzkovom režime Test programu
	Aktuálny čas obrábania v %
	Aktuálny čas
	Vyvolané programy



Opakovanie programovej časti/podprogramy (bežec LBL)

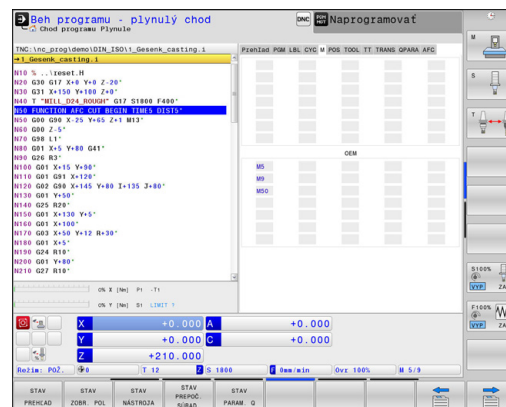


Informácie o štandardných cykloch (bežec CYC)



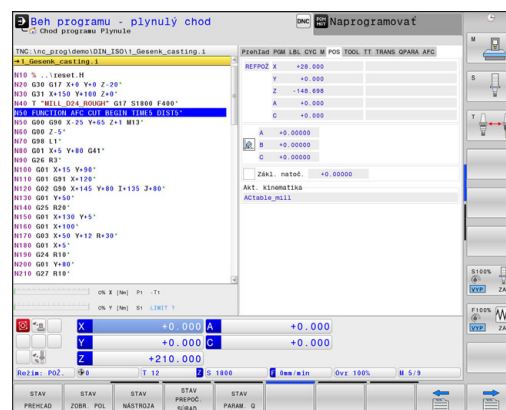
Aktívne prídavné funkcie M (bežec M)

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 ZOBRA. 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:

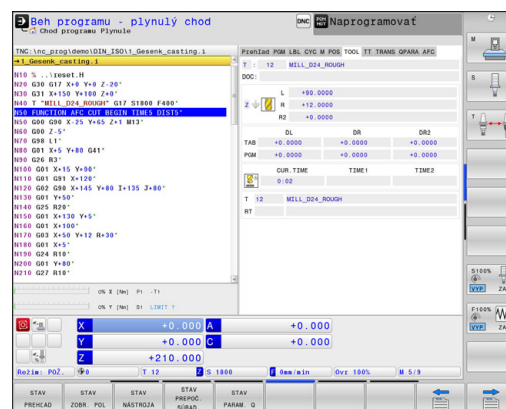
- Zobrazenie T: Číslo a názov nástroja
- Zobrazenie RT: Číslo a názov sesterského nástroja

Os nástroja

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

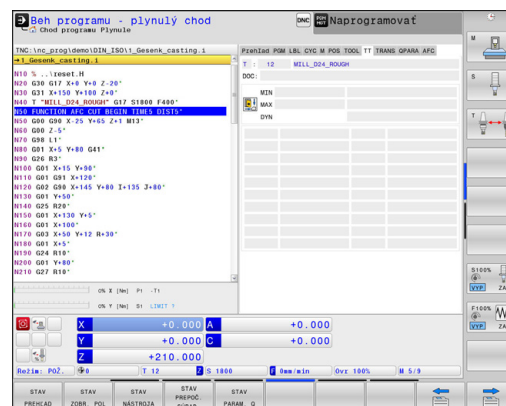
Nie je možný priamy výber

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 G53

Aktívne posunutie nulového bodu (cyklus G54); TNC zobrazí aktívne posunutie nulového bodu v rámci osí v celkovom počte až do 8.

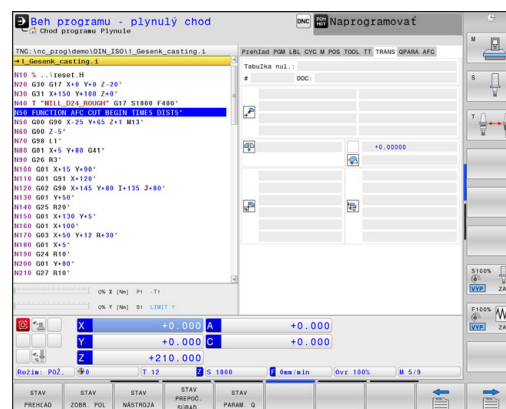
Zrkadlené osi (cyklus G28)

Aktívne základné otočenie

Aktívny uhol natočenia (cyklus G73)

Aktívny faktor/faktory mierky (cyklus G72); 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

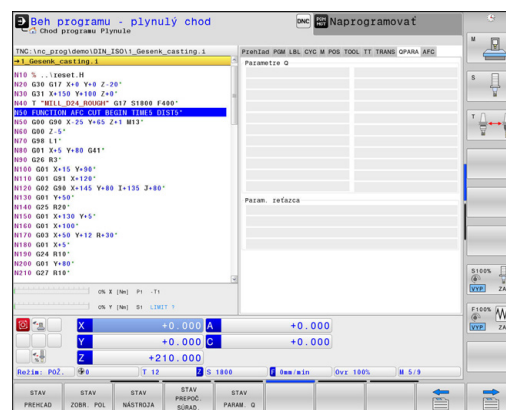
Zobrazenie aktuálnych hodnôt definovaných parametrov Q

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 %

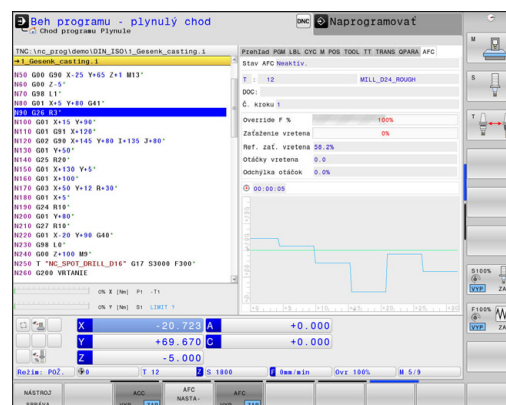
Referenčné zaťaženie vretena

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

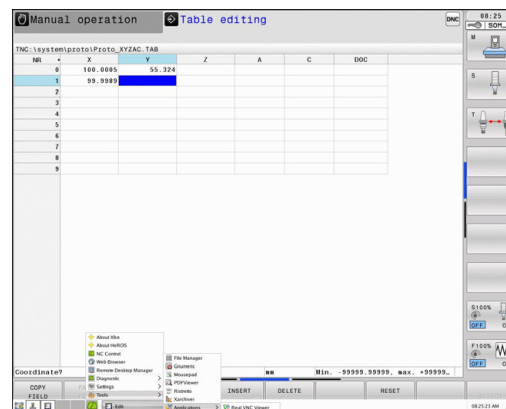
Pomocou lišty úloh môžete myšou vyberať rôzne pracovné oblasti. TNC poskytuje nasledujúce pracovné oblasti:

- 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 (Virtual Network Computing)
 - **WindowManagerConfig**: použitie len pre autorizovaných odborníkov na nastavenie správcu okien
 - **Firewall**: nastavenia brány firewall
 - **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:** Brána Firewall, Strana 627
- Ďalšie informácie:** Správa súborov: základy, Strana 117



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 ovládanie
- **Windows Terminal Server (RemoteFX):** zobrazí pracovnú plochu vzdialeného počítača Windows na ovládanie
- **VNC:** spojenie s externým počítačom (napr. HEIDENHAIN-IPC). Zobrazuje pracovnú plochu vzdialeného počítača so systémom Windows alebo Unix na ovládanie
- **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.

2.6 Remote Desktop Manager (možnosť #133)

Konfigurácia spojenia – Windows Terminal Service

Konfigurovať externý počítač



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

Externý počítač nakonfigurujete 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 ľubovoľnou spustenou verziou služby Vzďialená pracovná plocha**
- ▶ Nastavenia prevezmite stlačením tlačidla **OK**

Konfigurovanie TNC



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

TNC nakonfigurujete 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

Remote Desktop Manager (možnosť #133) 2.6

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

2.6 Remote Desktop Manager (možnosť #133)

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

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

3.1 Základy

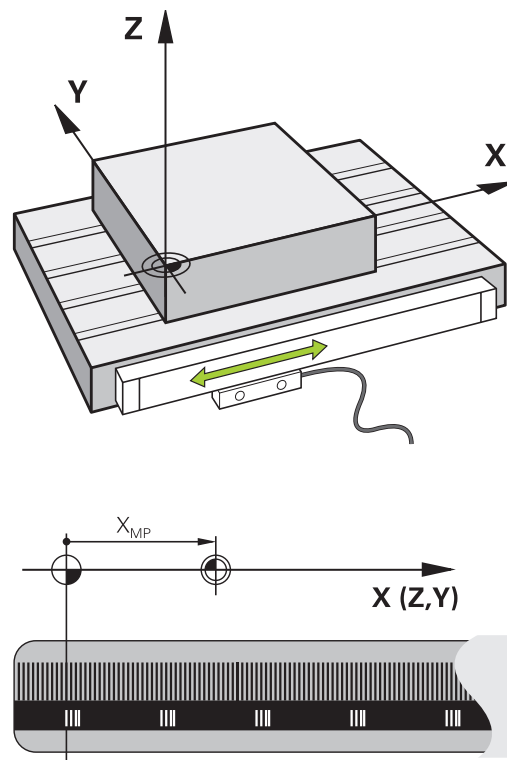
Meracie zariadenia a referenčné značky

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 prijme 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.

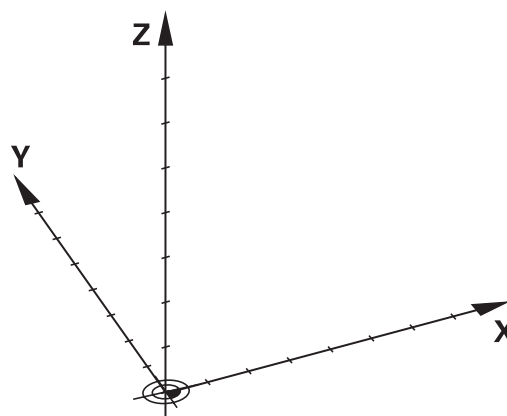


Vzťažný systém

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 tromi súradnicami.

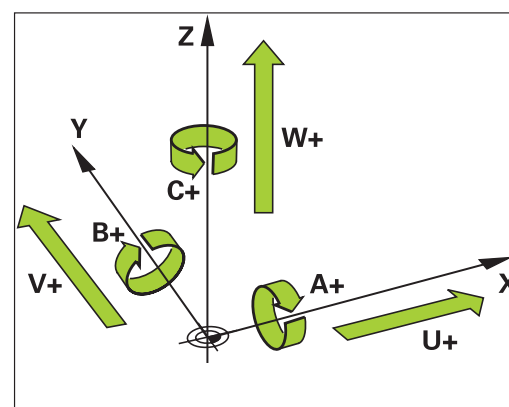
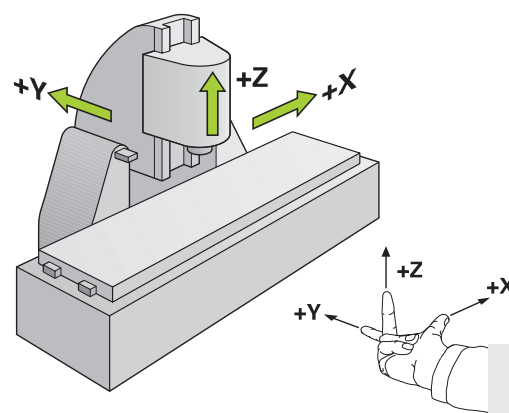
Súradnice, ktoré sa vzťahujú na nulový bod (začiatok), sa označujú ako absolútne súradnice. Relatívne súradnice sa vzťahujú na ľubovoľnú inú polohu (vzťažný bod) v danom súradnicovom systéme. Hodnoty relatívnych súradníc sa označujú aj ako hodnoty inkrementálnych (prírastkových) súradníc.



Vzťahový 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 nástroja	Hlavná os	Vedľajšia os
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

3.1 Základy

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.

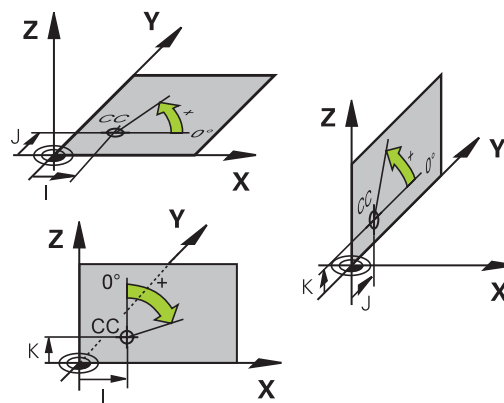
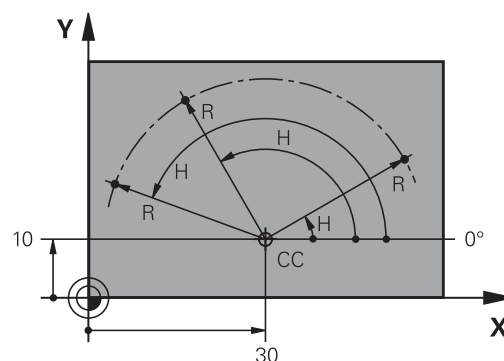
Na rozdiel od pravouhlých súradníc X, Y a Z popisujú polárne súradnice polohy iba v jednej rovine. Polárne súradnice majú svoj nulový bod (začiatok) v póle CC (CC = circle centre; angl. stred kružnice). Poloha v rovine je potom jednoznačne definovaná pomocou:

- 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 H.

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



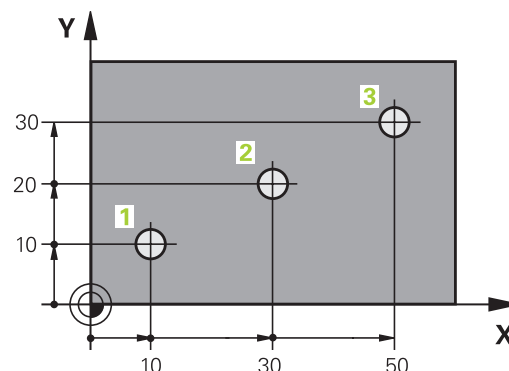
Absolútne a inkrementálne polohy obrobku

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 funkcie G91 pred označením osí.

Príklad 2: Diery s inkrementálnymi súradnicami

Absolútne súradnice diery 4

X = 10 mm

Y = 10 mm

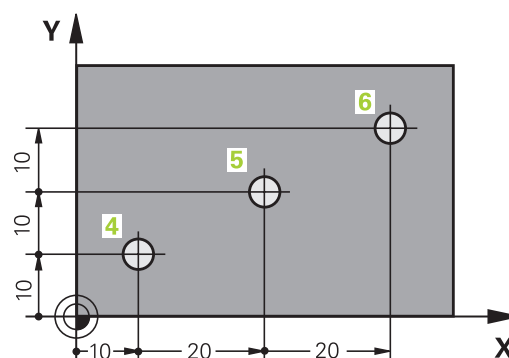
Diera 5, vzťahujúca sa na 4 Diera 6, vzťahujúca sa na 5

G91 X = 20 mm

G91 X = 20 mm

G91 Y = 10 mm

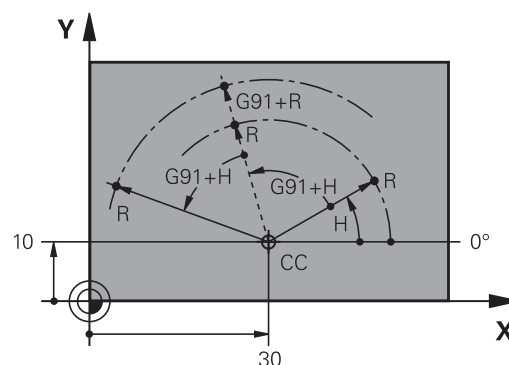
G91 Y = 10 mm



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.



3.1 Základy

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

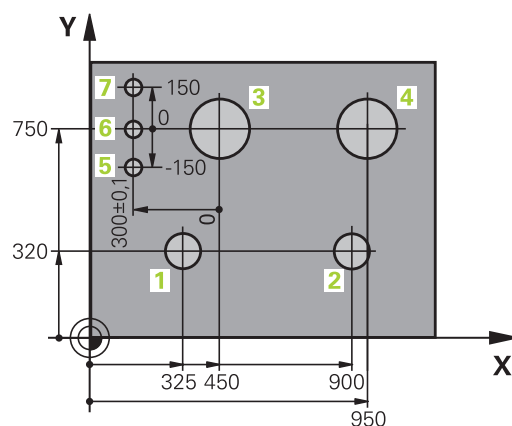
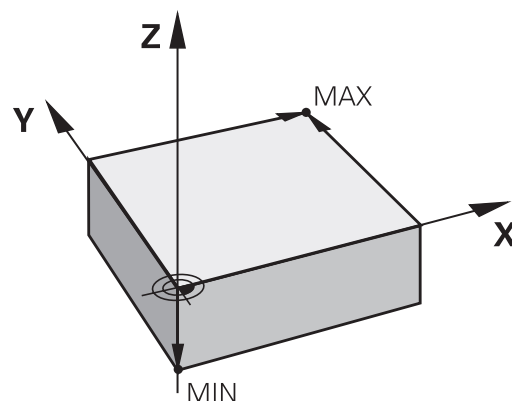
Ak nie je výkres obrobku okótovaný tak, ako je to potrebné pre NC, ako vzťažný bod vyberte niektorú polohu alebo niektorý roh obrobku, z ktorých sa dajú stanoviť kóty ostatných polôh obrobku.

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

Ďalšie informácie: Nastavenie vzťažného bodu so snímacím systémom 3D, Strana 544

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 formát DIN/ISO.

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

Systém TNC čísluje bloky obrábacieho programu automaticky v závislosti od parametra stroja **blockIncrement** (105409). Parameter stroja **blockIncrement** (105409) definuje rozsah kroku číslovania blokov.

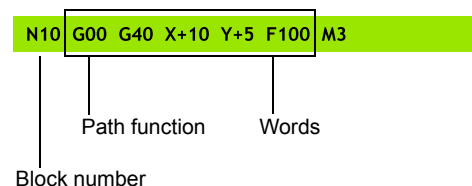
Prvý blok programu je označený reťazcom %, názvom programu a platnou mernou jednotkou.

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 **N99999999**, 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!

Programovanie: Základy, správa súborov

3.2 Otvorenie a vkladanie programov

Definícia polovýrobku: G30/G31

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 Funkcia tlačidlo



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 G30: najmenšia súradnica X, Y a Z kvádra; vložte absolútne hodnoty
- MAX. bod G31: najväčšia súradnica X, Y a Z kvádra; vložte absolútne alebo prírastkové hodnoty

Príklad: zobrazenie BLK FORM v NC programe

%NOVÝ G71 *	Začiatok programu, názov, merná jednotka
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Os vretena, súradnice bodu MIN
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	Súradnice bodu MAX
N99999999 %NOVÝ G71 *	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

%NOVÝ G71 *	Začiatok programu, názov, merná jednotka
N10 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	Os vretena, polomer, dĺžka, vzdialenosť, vnútorný polomer
N99999999 %NOVÝ G71 *	Koniec programu, názov, merná jednotka

Rotačne symetrický polovýrobok s ľubovoľným tvarom

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

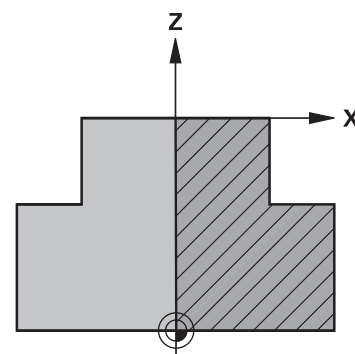
V rámci definície polovýrobku odkazujete na popis obrysu:

- 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.



Programovanie: Základy, správa súborov

3.2 Otvorenie a vkladanie programov

Príklad: zobrazenie BLK FORM ROTATION v NC programe

%NOVÝ G71 *	Začiatok programu, názov, merná jednotka
N10 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1	Os vretena, spôsob interpretácie, číslo podprogramu
N20 M30 *	Koniec hlavného programu
N30 G98 L1 *	Začiatok podprogramu
N40 G01 X+0 Z+1 *	Začiatok obrysu
N50 G01 X+50 *	Programovanie v pozitívnom smere hlavnej osi
N60 G01 Z-20 *	
N70 G01 X+70 *	
N80 G01 Z-100 *	
N90 G01 X+0 *	
N100 G01 Z+1 *	Koniec obrysu
N110 G98 L0 *	Koniec podprogramu
N99999999 %NOVÝ G71 *	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.I



- Vložte názov programu a potvrdte ho tlačidlom **ENT**

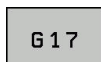


- Vyberte mernú jednotku: stlačte softvérové tlačidlo **MM** alebo **INCH**. TNC prejde do okna programu a spustí dialóg na definovanie **BLK-FORM** (polovýrobok)



- Vyberte pravouhlý polovýrobok: stlačte softvérové tlačidlo pre pravouhlý tvar polovýrobku

ROVINA OBRÁBANIA V GRAFIKE: XY



- Vložte os vretena, napr. **G17**

DEFINÍCIA POLOVÝROBKU: MINIMUM



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

DEFINÍCIA POLOVÝROBKU: MAXIMUM



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

Príklad: Zobrazenie tvaru BLK v NC programe

%NOVÝ G71 *	Začiatok programu, názov, merná jednotka
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Os vretena, súradnice bodu MIN
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	Súradnice bodu MAX
N99999999 %NOVÝ G71 *	Koniec programu, názov, merná jednotka

TNC vytvára prvý a posledný blok programu automaticky.



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

Programovanie: Základy, správa súborov

3.2 Otvorenie a vkladanie programov

Programovanie pohybov nástroja v DIN/ISO

Na naprogramovanie bloku stlačte tlačidlo **SPEC FCT**. Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE PROGRAMU** a potom softvérové tlačidlo **DIN/ISO**. Na získanie príslušného kódu G môžete použiť aj sivé tlačidlá dráhových funkcií.



Pri zadávaní funkcií DIN/ISO pomocou pripojenej USB klávesnice dbajte na to, aby bolo aktívne písanie veľkých písmen.

Príklad polohovacieho bloku

G

- Vložte **1** a stlačte tlačidlo **ENT** na otvorenie bloku

ENT

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

ZISŤOVANÝ BOD NA DRÁHE PRI FRÉZ.

G

- Zadajte **40** a potvrdte tlačidlom **ENT** na posuv bez korekcie polomeru **alebo**

G 4 1

- Posuv na obrys naprogramovaný vľavo, resp. vpravo: vyberte softvérovým tlačidlom **G41** alebo **G42**.

G 4 2

POSUV F=?

- **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:

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

Prevzatie skutočných polôh

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

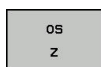
- programujete bloky posuvu,
- programujete cykly.

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.

Programovanie: Základy, správa súborov

3.2 Otvorenie a vkladanie programov

Editovanie programu



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

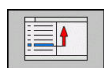
Pri vytváraní alebo zmene obrábacieho programu môžete tlačidlami so šípkami alebo softvérovými tlačidlami vybrať ľubovoľný riadok v programe a aj jednotlivé slová v bloku:

Softvérové tlačidlá/ tlačidlá

Funkcia



Zmena polohy aktuálneho bloku na obrazovke. Táto funkcia umožňuje zobrazíť viac blokov NC, ktoré sú naprogramované pred aktuálnym blokom.



Zmena polohy aktuálneho bloku na obrazovke. Táto funkcia umožňuje zobrazíť viac blokov NC, ktoré sú naprogramované za aktuálnym blokom.



Skok z bloku na blok



Výber jednotlivých slov v bloku



Výber istého bloku: Stlačte tlačidlo **GOTO**, vložte požadované číslo bloku a potvrdte 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
	- Nastavenie hodnoty vybraného slova na nulu - Vymazanie chybné hodnoty - Vymazanie chybového hlásenia, ktoré sa dá vymazať
	Vymazanie vybraného slova
	- Vymazanie vybraného bloku - Vymazanie cyklov a častí programu
	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.

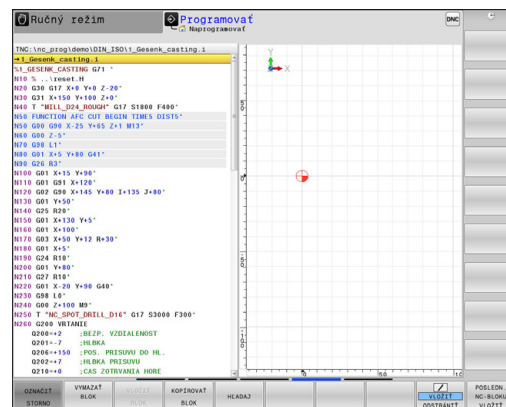
Programovanie: Základy, správa súborov

3.2 Otvorenie a vkladanie programov

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
	Zapnutie funkcie na označovanie (výber)
	Vypnutie funkcie na označovanie (výber)
	Vystrihnutie vybraného bloku
	Vloženie bloku uloženého v pamäti
	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

HLADAJ

- Výber vyhľadávacej funkcie: TNC zobrazí okno vyhľadávania a ukáže vyhľadávacie funkcie, ktoré sú k dispozícii na lište softvérových tlačidiel

HLADAJ

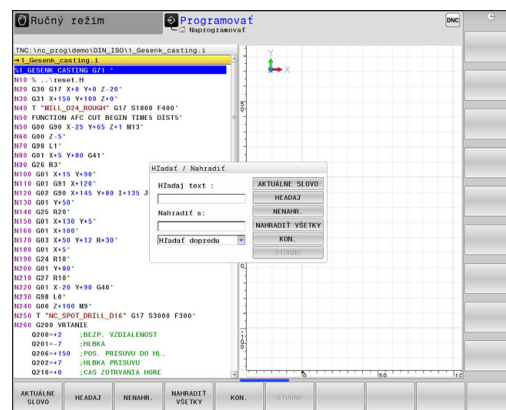
- Zadajte hľadaný text, napr.: **TOOL**
- Vyberte vyhľadávanie v smere vpred alebo vzad
- Spustíte vyhľadávanie: TNC preskočí do najbližšieho ďalšieho bloku, v ktorom je uložený hľadaný text

HLADAJ

- 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

HL'ADAJ

- 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.

HL'ADAJ

- Spustíte 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 **HL'ADAJ**.

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.

Programovanie: Základy, správa súborov

3.3 Správa súborov: základy

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	.I

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 120

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 132

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 pamätevej 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.

Programovanie: Základy, správa súborov

3.4 Práca so správou súborov

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 „\“.



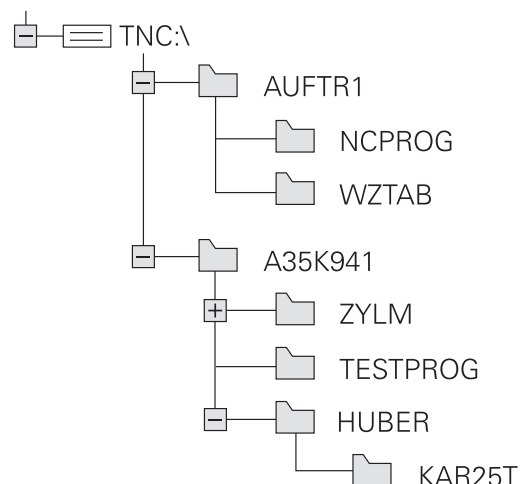
Maximálna prípustná dĺžka cesty, teda všetky znaky jednotky, adresára a názvu súboru, vrátane prípony, nesmie prekročiť 82 znakov!

Príklad

V jednotke TNC:\ bol vytvorený adresár AUFTTR1. Potom bol v adresári AUFTTR1 ešte vytvorený podadresár NCPROG a do neho bol nakopírovaný obrábací program PROG1.H. Tento obrábací program má teda cestu:

TNC:\AUFTTR1\NCPROG\PROG1.I

Obrázok vpravo znázorňuje príklad zobrazenia adresárov s rôznymi cestami.



Prehľad: funkcie správy súborov

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	Kopírovanie jednotlivého súboru	125
	Zobrazenie určitého typu súboru	123
	Pripojiť nový súbor	125
	Zobraziť posledných 10 vybraných súborov	128
	Zmazať súbor	129
	Označiť súbor	130
	Premenovať súbor	130
	Chrániť súbor proti vymazaniu a zmene	131
	Zrušenie ochrany súboru	131
	Import tabuľky nástrojov zo systému iTNC 530	185
	Prispôsobenie formátu tabuľky	421
	Správa sieťových jednotiek	142
	Výber editora	131
	Triedenie súborov podľa vlastností	131
	Kopírovanie adresára	128
	Vymazať adresár vrátane všetkých podadresárov	
	Aktualizovať adresár	
	Premenovať adresár	
	Vytvoriť nový adresár	

Vyvolať správu údajov



- ▶ 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.

Názov súboru	Byte	Stav	Dátum	Čas
DEF.H	382		18-12-2013	13:18:52
EXT1.H	544		18-12-2013	13:18:52
EXT16.H	1859		07-01-2014	16:11:48
EXT16_SL.H	987		18-12-2013	13:18:52
EXT18.H	1792		18-12-2013	13:18:52
EXT18_SL.H	833		18-12-2013	13:18:52
EXT18_SL2.H	1513		18-12-2013	13:18:52
EXT18.H	1036		18-12-2013	13:18:52
HARDEN.HC	685		18-12-2013	13:18:52
HEBEL.H	541		18-12-2013	13:18:52
KONTUR.HC	534		18-12-2013	13:18:52
Kontur.H	1536	S	13-12-2013	13:15:17
MEUGA.L	484		18-12-2013	13:18:52
PRGR.P	444		18-12-2013	13:18:52
PL.H	1172		17-12-2013	13:22:04
PL1.H	2692		18-12-2013	13:18:52
Ra.P1.H	6929		18-12-2013	13:18:52
RACH.N	481		18-12-2013	14:01:14
Rastplatte.h	4837		18-12-2013	13:18:52
Rastplatte.h.bak	6398		18-12-2013	13:18:52
Rout.H	388		18-12-2013	13:18:52
Schulter.H	3599		18-12-2013	13:18:52
STAT.H	479	M	18-12-2013	13:18:52
STAT.H	623		18-12-2013	13:18:52
TOH.H	1243		07-01-2014	16:19:59
Turbine.H	2065		18-12-2013	13:18:52
TURB.H	1278		07-01-2014	16:19:59
WHEEL.H	11195		18-12-2013	13:18:52
Wheelglider.H	12671K		18-12-2013	13:18:54
zeroshift.d	6557		18-12-2013	13:18:54

Zobrazenie	Význam
Názov súboru	Názov súboru (max. 25 znakov) a typ súboru
Bajť	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 Pribeh 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



- Vyvolanie správy súborov

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



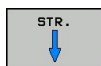
- Presúva kurzor z pravého do ľavého okna a späť



- Presúva kurzor nahor a nadol v rámci okna



- Presúva kurzor nahor a nadol po stránkach v rámci okna



Krok 1: Výber jednotky

- Označte jednotku v ľavom okne



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



- Stlačte tlačidlo **ENT**

Programovanie: Základy, správa súborov

3.4 Práca so správou súborov

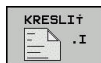
Krok 2: Výber adresára

- 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 **VYBRAT 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 číslom 4.

- Označte súbor v pravom okne



- Stlačte softvérové tlačidlo **PGM.** alebo



- Stlačte tlačidlo **ENT**

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



Ak v správe súborov zadáte začiatkové 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

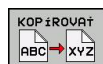


- Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ SÚBOR**
- Zadať názov súboru s príponou
- Stlačte tlačidlo **ENT**



Kopírovanie jednotlivého súboru

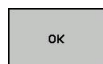
- Presuňte kurzor na súbor, ktorý sa má kopírovať



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

Kopírovanie súboru do aktuálneho adresára

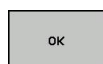
- Zadať názov cieľového súboru
- Prevezmite stlačením tlačidla **ENT** alebo softvérového tlačidla **OK**: systém TNC skopíruje súbor do aktuálneho adresára. Pôvodný súbor zostane zachovaný.



Kopírovanie súboru do iného adresára



- Stlačením softvérového tlačidla **CIEĽOVÝ ADRESÁR** zobrazte prekryvacie okno, v ktorom môžete vybrať cieľový adresár
- Prevezmite stlačením tlačidla **ENT** alebo softvérového tlačidla **OK**: systém TNC skopíruje súbor s daným názvom do vybraného adresára. Pôvodný súbor zostane zachovaný.



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

Programovanie: Základy, správa súborov

3.4 Práca so správou súborov

Kopírovanie súborov do iného adresára

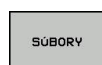
- Vyberte rozdelenie obrazovky s rovnako veľkými oknami

Pravé okno

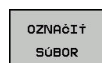
- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZ STROM**
- Presuňte kurzor na adresár, do ktorého chcete kopírovať súbory, a tlačidlom **ENT** zobrazte súbory v tomto adresári

Ľavé okno

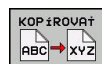
- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZ STROM**
- Vyberte adresár so súbormi, ktoré chcete kopírovať, a softvérovým tlačidlom **UKÁŽ SÚBORY** zobrazte súbory



- 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 130

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**
- ▶ Zadať 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 potvrdte tlačidlom **ENT** alebo softvérovým tlačidlom **OK**: systém TNC skopíruje vybraný adresár vrátane podadresárov do vybraného cieľového adresára

Výber jedného z naposledy vybraných súborov



- Vyvolanie správy súborov

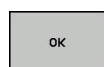


- Zobrazenie posledných desiatich vybraných súborov: stlačte softvérové tlačidlo **POSL. TAG**

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



- Presúva kurzor nahor a nadol v rámci okna



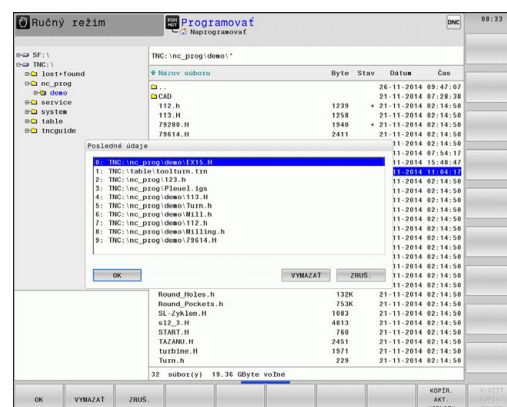
- Výber súboru: stlačte softvérové tlačidlo **OK** alebo



- 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

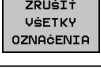
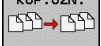


- Vyberte funkciu vymazania: stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ**. TNC zobrazí výzvu, či sa má skutočne vymazať adresár so všetkými podadresármi a súbormi
- Potvrďte vymazanie: stlačte softvérové tlačidlo **OK** alebo
- Prerušte vymazanie: stlačte softvérové tlačidlo **STORNO**

Programovanie: Základy, správa súborov

3.4 Práca so správou súborov

Označenie súborov

Softvérové tlačidlo	Funkcia na označenie
	Označenie (výber) jednotlivého súboru
	Označenie (výber) všetkých súborov v adresári
	Zrušenie označenia jedného súboru
	Zrušenie označenia všetkých súborov
	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

	► Zobrazte funkciu označovania: stlačte softvérové tlačidlo SÚBOR
	► Označte súbor: stlačte softvérové tlačidlo OZNAČIŤ SÚBOR
	► Presuňte kurzor na ďalší súbor
	
	► Označte ďalší súbor: stlačte softvérové tlačidlo OZNAČIŤ SÚBOR atď.
	► Skopírujte označené súbory: stlačte softvérové tlačidlo KOPÍROVAŤ alebo
	► Vymažte označené súbory: zatvorte aktívnu lištu softvérových tlačidiel
	► Stlačením softvérového tlačidla VYMAZAŤ vymažte označené súbory

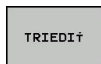
Premenovanie súboru

- Presuňte kurzor na súbor, ktorý chcete premenovať

	► Vyberte funkciu na premenovanie
	► Vložte nový názov súboru; typ súboru sa nedá meniť
	► Vykonaňte premenovanie: stlačte softvérové tlačidlo OK alebo tlačidlo ENT

Triedenie súborov

- Vyberte adresár, v ktorom chcete triediť súbory

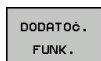


- Stlačte softvérové tlačidlo **TRIEDIŤ**
- Stlačte softvérové tlačidlo s príslušným kritériom zobrazenia

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.**



- Prepňte 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 143

Programovanie: Základy, správa súborov

3.4 Práca so správou súborov

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 133
Tabuľky Excel (xls, csv)	Strana 134
Internetové súbory (htm, html)	Strana 135
Archívy ZIP (zip)	Strana 136
Textové súbory (súbory ASCII, napr. txt, ini)	Strana 137
Videosúbory	Strana 137
Grafické súbory (bmp, gif, jpg, png)	Strana 138



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

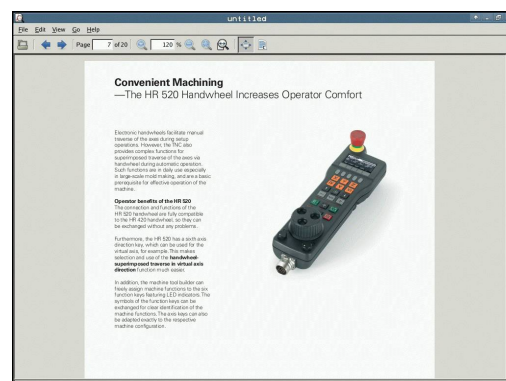
ENT



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 potvrdte tlačidlom **ENT**: systém TNC sa vráti späť do správy súborov

ENT

Programovanie: Základy, správa súborov

3.4 Práca so správou súborov

Zobrazenie a úprava súborov Excel

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



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



- ▶ Vyberte položku ponuky **Zatvoriť** a potvrdte 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
- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**: systém TNC otvorí internetový súbor prídavným nástrojom **Webový prehľadávač** v samostatnej aplikácii

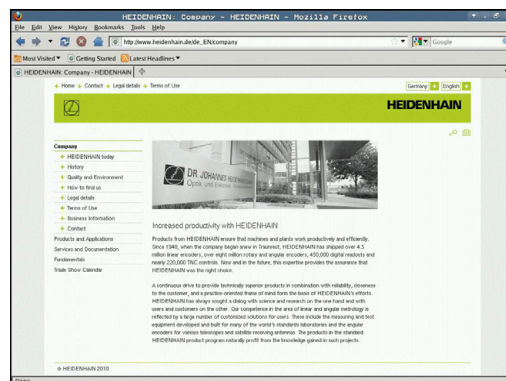
ENT



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**



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

ENT

Programovanie: Základy, správa súborov

3.4 Práca so správou súborov

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



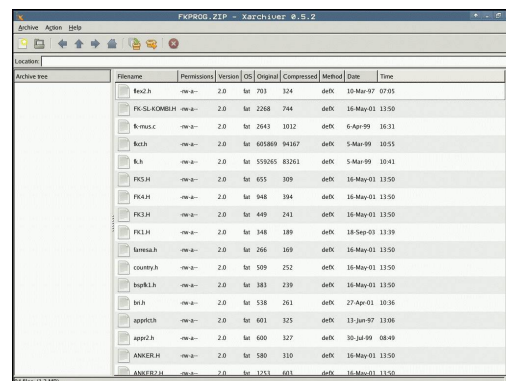
Kombináciou tlačidiel ALT + TAB môžete kedykoľvek prejsť späť do používateľského rozhrania TNC, pričom súbor archívu zostane otvorený. Späť do používateľského rozhrania systému TNC prejdete alternatívne aj kliknutím myšou na príslušný symbol na lište úloh.



Po umiestnení ukazovateľa myši nad tlačidlo sa zobrazí krátky text typu 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 ovládania 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 potvrdte tlačidlom **ENT**: systém TNC sa vráti späť do správy súborov

ENT

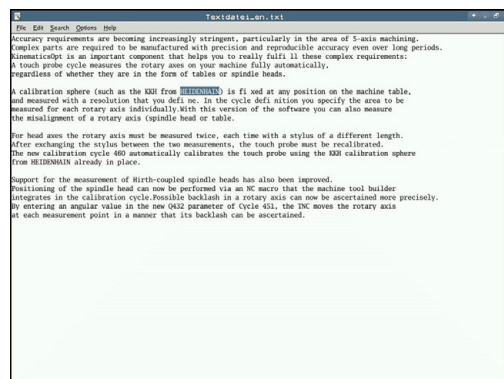
Zobrazenie alebo úprava textových súborov

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

PGM
MGT

- ▶ Vyvolanie správy súborov
- ▶ Vyberte jednotku a adresár s uloženým textovým súborom
- ▶ Presuňte kurzor na textový súbor
- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**: textový súbor sa otvorí v internom textovom editore

ENT



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 rolovačom 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.

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

ENT

Programovanie: Základy, správa súborov

3.4 Práca so správou súborov

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

ENT



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**

↓

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

ENT

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** zosúladiť 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 dotykovkej obrazovky,
- v prípade zmeny polohy dotykovkej obrazovky (paralaxná chyba v dôsledku zmeneného pozorovacieho uhla).

Kalibrácia pozostáva z nasledujúcich krokov:

- ▶ pomocou lišty úloh spustíte 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 dotykovkej obrazovky gestami.



Túto funkciu môžete použiť iba so súhlasom výrobcu vášho stroja!

Programovanie: Základy, správa súborov

3.4 Práca so správou súborov

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 spustíte v ovládaní prídavný nástroj,
- > systém ITC otvorí prekryvacie okno s tromi bodmi na výber,
- ▶ vyberte úroveň citlivosti dotykového ovládania,
- ▶ stlačte tlačidlo **OK**,
- > systém ITC zatvorí prekryvacie okno.

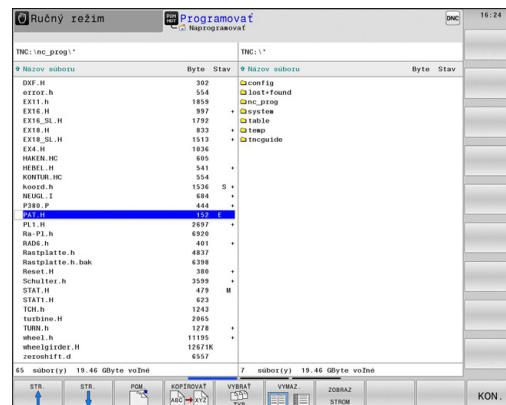
Prenos údajov na dátový nosič alebo z dátového nosiča



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

Ďalšie informácie: Nastavenie dátových rozhraní, Strana 615

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



- Vyvolanie správy súborov



- 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.

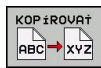
Ak chcete kopírovať z externého dátového nosiča do systému TNC, presuňte kurzor v pravom okne na súbor, ktorý sa má preniesť.



- Výber inej jednotky alebo adresára: stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZ STROM**



- Tlačidlami so šípkami vyberte želaný adresár
- Vyberte želaný súbor: stlačte softvérové tlačidlo **UKÁŽ SÚBORY**



- 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



- Ukončíte 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 621

Počas sieťovej prevádzky zaznamenáva systém TNC chybové hlásenia do protokolu.

Ďalšie informácie: Ethernetové rozhranie , Strana 621

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.

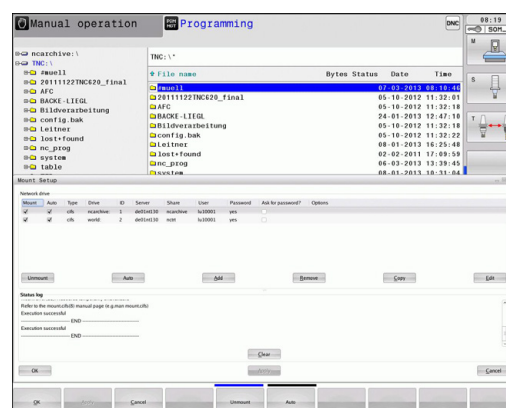
Pripojenie a odpojenie jednotiek v sieti

PGM
MGT

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

SIE†

- Vyberte nastavenia siete: stlačte softvérové tlačidlo **SIET** (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 96

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 nerozpozna 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!

Programovanie: Základy, správa súborov

3.4 Práca so správou súborov

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
- 
 - Prepnete lištu softvérových tlačidiel
- 
 - Vyberte prídavné funkcie
- 
 - Prepnete 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**

Programovanie: Programovacie pomôcky

4.1 Vloženie komentárov

4.1 Vloženie komentárov

Použitie

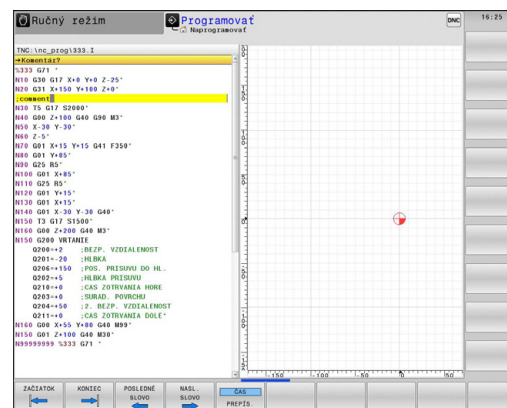
V obrábacom programe môžete pripájať komentáre na vysvetlenie programových operácií alebo vkladať upozornenia.



V závislosti od parametra stroja **lineBreak** (č. 105404) systém TNC zobrazuje komentáre, ktoré už nie je možné kompletne zobrazit' 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 znakovnej klávesnici – TNC zobrazí otázku **Komentár?**
- ▶ Vložte komentár a blok zatvorte klávesom **KONIEC**

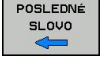
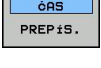
Dodatočné vloženie komentára

- ▶ Vyberte blok, ku ktorému chcete pripojiť komentár
- ▶ Tlačidlom so šípkou doprava vyberte posledné slovo bloku: na znakovnej klávesnici stlačte ; (bodkočiarka) – 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 znakovnej klávesnici
- ▶ Vložte komentár a blok zatvorte klávesom **KONIEC**

Funkcie pri editovaní komentárov

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Skok na začiatok komentára
	Skok na koniec komentára
	Skok na začiatok slova. Slová musia byť oddelené prázdnyim znakom
	Skok na koniec slova. Slová musia byť oddelené prázdnyim znakom
	Prepínanie medzi režimom vkladania a režimom prepisovania

4.2 Zobrazenie programov NC

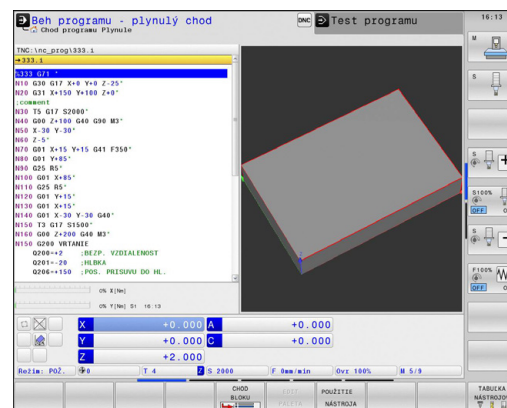
4.2 Zobrazenie programov NC

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

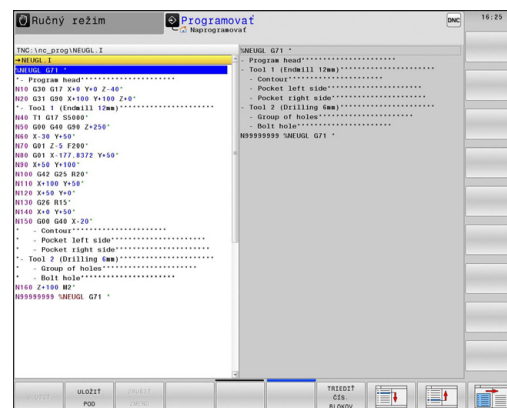
TNC vám umožňuje komentovať obrábacie programy pomocou členiacich blokov. Členiace bloky sú texty (max. 252 znakov), ktoré treba chápať ako komentáre alebo nadpisy pre nasledujúce riadky programu.

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

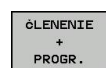
Uľahčuje to predovšetkým neskoršie zmeny v programe. Členiace bloky vkladáte do obrábacieho programu na ľubovoľné miesto.

Členiace bloky sa dajú dodatočne zobrazíť vo vlastnom okne a tiež spracúvať, resp. dopĺňať. Na tento účel použité 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**



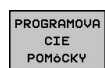
- Zmena aktívneho okna: Stlačte softvérové tlačidlo **ZMENA OKNA**

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.

Programovanie: Programovacie pomôcky

4.4 Kalkulačka

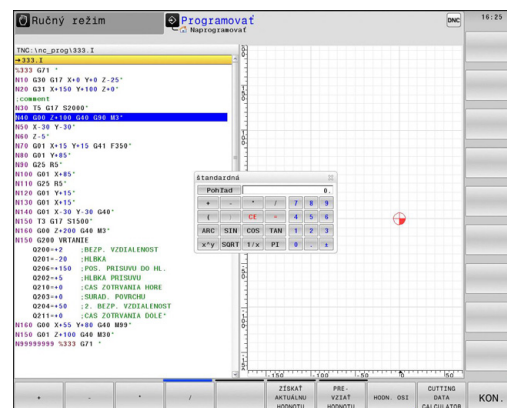
4.4 Kalkulačka

Ovládanie

TNC je vybavený kalkulačkou s najdôležitejšími matematickými funkciami.

- Tlačidlom **KALK** môžete zobraziť kalkulačku, resp. ju znovu zatvoriť
- Vyberte výpočtové funkcie: skráteneý 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 **PREVZIAT 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**.

Programovanie: Programovacie pomôcky

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-VZÍAŤ HODNOTU	Prevzatie číselnej hodnoty z kalkulačky do aktívneho vstupného poľa
KOPÍR. AKT. HODNOTU	Kopírovanie číselnej hodnoty z kalkulačky
ULOŽIŤ KOPÍR. HODNOTU	Vloženie nakopírovanej číselnej hodnoty do kalkulačky
POČÍTAČLO REZŇYCH 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.

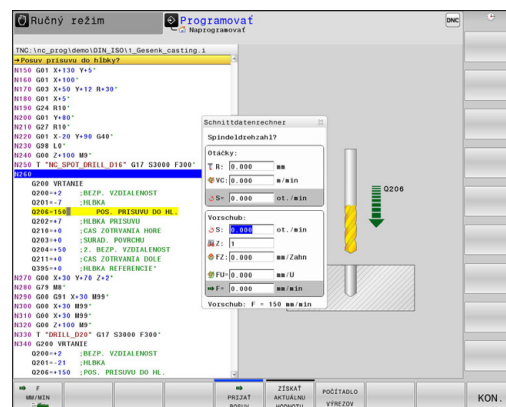
4.5 Výpočtový modul pre rezné parametre

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 blok T,
- 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)

Programovanie: Programovacie pomôcky

4.5 Výpočtový modul pre rezné parametre

Okno na výpočet posuvu:

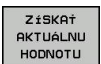
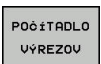
Rozpoznávacie písmeno	Význam
S:	Otáčky vretena (ot./min)
Z:	Počet zubov na nástroji (n)
FZ:	Posuv na zub (mm/zub)
FU:	Posuv na otáčku (mm/1)
F =	Výsledok pre posuv (mm/min)



Posuv môžete vypočítať aj v blok T 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 blok T. V prípade potreby dodatočnej zmeny posuvu musíte už iba upraviť hodnotu posuvu v blok T.

Funkcie vo výpočtovom module rezných parametrov

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Prevzatie otáčok z formulára výpočtového modulu rezných parametrov do otvoreného dialógového poľa
	Prevzatie posuvu z formulára výpočtového modulu rezných parametrov do otvoreného dialógového poľa
	Prevzatie reznej rýchlosti z formulára výpočtového modulu rezných parametrov do otvoreného dialógového poľa
	Prevzatie posuvu na zub z formulára výpočtového modulu rezných parametrov do otvoreného dialógového poľa
	Prevzatie posuvu na otáčku z formulára výpočtového modulu rezných parametrov do otvoreného dialógového poľa
	Prevzatie polomeru nástroja do formulára výpočtového modulu rezných parametrov
	Prevzatie otáčok z otvoreného dialógového poľa do formulára výpočtového modulu rezných parametrov
	Prevzatie posuvu z otvoreného dialógového poľa do formulára výpočtového modulu rezných parametrov

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Prevzatie posuvu na otáčku z otvoreného dialógového poľa do formulára výpočtového modulu rezných parametrov
	Prevzatie posuvu na zub z otvoreného dialógového poľa do formulára výpočtového modulu rezných parametrov
	Prevzatie hodnoty z otvoreného dialógového poľa do formulára výpočtového modulu rezných parametrov
	Prechod do kalkulačky
	Posunúť výpočtový modul rezných parametrov v smere šípky
	Použiť vo výpočtovom module rezných parametrov palcové hodnoty
	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

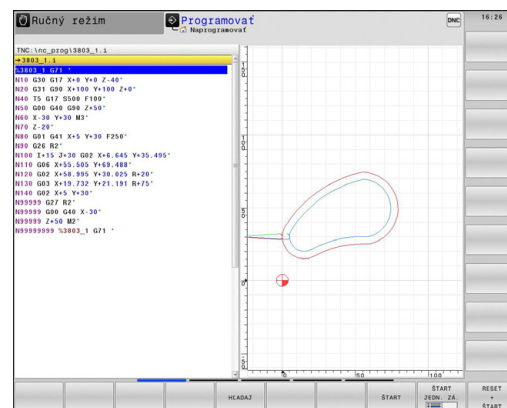
Ak nemá TNC vytvárať grafiku súbežne, nastavte softvérové tlačidlo **AUTOM. ZNAK** na **VYP**.



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

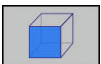
- Tlačidlami so šípkami nastavte blok, až do ktorého sa má vytvárať grafika, alebo stlačte **GOTO** a priamo vložte požadované číslo bloku



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

Ďalšie funkcie:

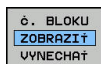
Softvérové tlačidlo Funkcia

	Vytvorenie úplnej programovacej grafiky
	Vytváranie programovacej grafiky po blokoch
	Kompletné vytvorenie programovacej grafiky alebo doplnenie po RESET + SPUST.
	Zastavenie programovacej grafiky. Toto softvérové tlačidlo sa zobrazí iba vtedy, keď TNC vytvára programovaciu grafiku
	Vybrať pôdorys
	Vybrať pohľad spredu
	Vybrať pohľad z boku

Zobrazenie/skrytie čísel blokov



- Prepňte lištu softvérových tlačidiel

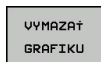


- Zobrazenie čísel blokov: softvérové tlačidlo **Č. BLOKU ZOBRAZIŤ VYNECHAŤ** nastavte na voľbu **ZOBRAZIŤ**
- Skrytie čísel blokov: softvérové tlačidlo **Č. BLOKU ZOBRAZIŤ VYNECHAŤ** nastavte na voľbu **SKRYŤ**

Vymazanie grafiky



- Prepňte lištu softvérových tlačidiel



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

Zobraziť raster



- Prepňte lištu softvérových tlačidiel



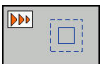
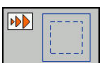
- Zobrazenie rastra: stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZIŤ RASTER**

Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu

Pohľad v grafickom zobrazení si môžete nadefinovať sami.

- Prepnete lištu softvérových tlačidiel

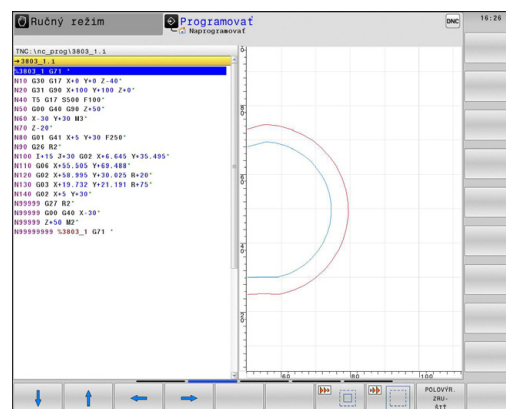
Tým máte k dispozícii nasledujúce funkcie:

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. Ukončíte systém a reštartujete 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



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

Zatvorenie okna chybových hlásení



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC** alebo



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

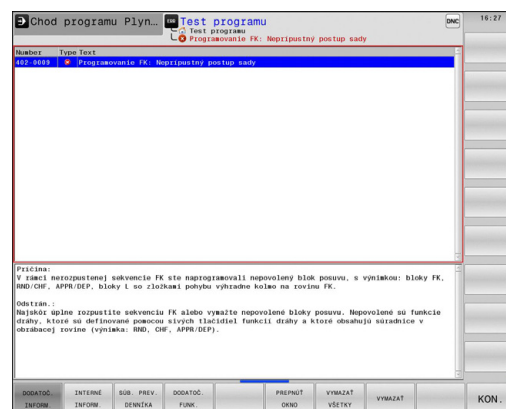
Podrobné chybové hlásenia

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.**

Programovanie: Programovacie pomôcky

4.7 Chybové hlásenia

Vymazanie chyby

Vymazanie chyby mimo okna chýb



- 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



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



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

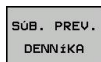


Ak nedošlo k odstráneniu príčiny určitej chyby, nebude možné ju vymazať. V takomto prípade zostane chybové hlásenie zachované.

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 prepnete v prípade potreby z položky **AKTUÁLNY SÚBOR** na **PREDCHÁDZAJÚCI SÚBOR**.

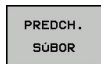
- Otvorte okno chýb.



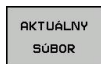
- Stlačte softvérové tlačidlo **SÚBORY PROTOKOLU**



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



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

Programovanie: Programovacie pomôcky

4.7 Chybové hlásenia

Texty upozornení

Pri nesprávnej obsluhu, 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.

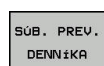
Ukladanie servisných súborov

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).

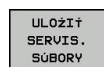
Ak spustíte funkciu **Uložiť servisné súbory** viackrát s rovnakým názvom súboru, dôjde k prepísaniu predtým uloženej skupiny servisných súborov. Pri opakovanom vykonávaní tejto funkcie preto použite iný názov súboru.

Uloženie servisných súborov

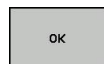
- Otvorte okno chýb.



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



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



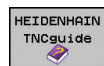
- Uložte servisný súbor: stlačte softvérové tlačidlo **OK**

Spustenie systému pomocníka TNCguide

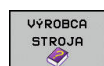
Softvérovým tlačidlom môžete spustiť systém pomocníka TNC. Systém pomocníka vám momentálne poskytne rovnaké vysvetlenie chyby, ako keby ste stlačili tlačidlo **POMOCNÍK**.



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 170

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.

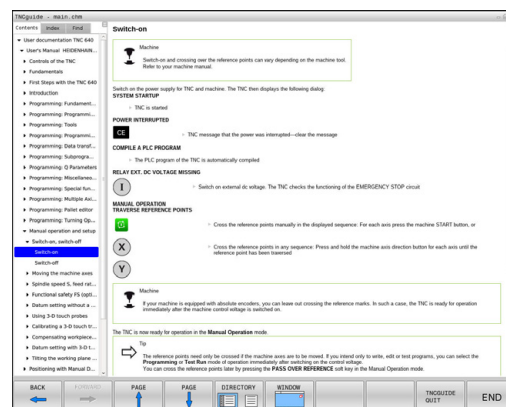
V TNCguide sú dostupné nasledujúce dokumentácie pre používateľa:

- 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**.



Programovanie: Programovacie pomôcky

4.8 Kontextový systém pomocníka TNCguide

Práca s TNCguide

Spustenie TNCguide

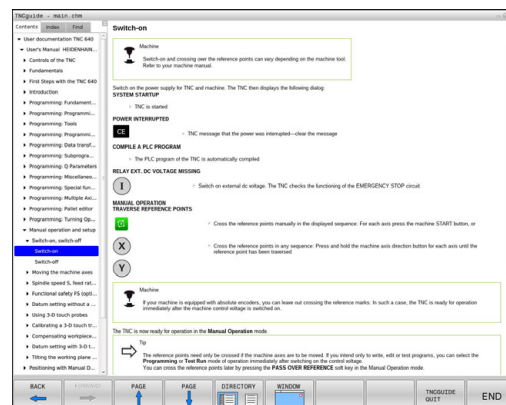
Pri spúšťaní TNCguide máte k dispozícii viacero možností:

- ▶ 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 senzitivné 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: zvolíte 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
	- 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: zvolíte položku, ktorá sa nachádza pod alebo nad ním
	Textové okno vpravo je aktívne: skok na nasledujúci odkaz
	Výber poslednej zobrazenej strany
	Listujte dopredu, keď funkciu „vybrať poslednú zobrazenú stranu“ použijete viackrát
	Listovať o stranu späť
	Listovať o stranu dopredu

Programovanie: Programovacie pomôcky

4.8 Kontextový systém pomocníka TNCguide

Softvérové tlačidlo

Funkcia



Zobraziť/vypnúť obsah



Prepínanie medzi zobrazením na celú obrazovku a zmenšeným zobrazením. Pri zmenšenom zobrazení vidíte aj časť plochy TNC



Zaostrenie sa interne prepne na použitie systému TNC, takže pri otvorení module TNCguide budete môcť súčasne obsluhovať ovládanie. Ak je aktívne zobrazenie na celú obrazovku, systém TNC pred zmenou zaostrenia automaticky zmenší veľkosť okna



Ukončenie TNCguide

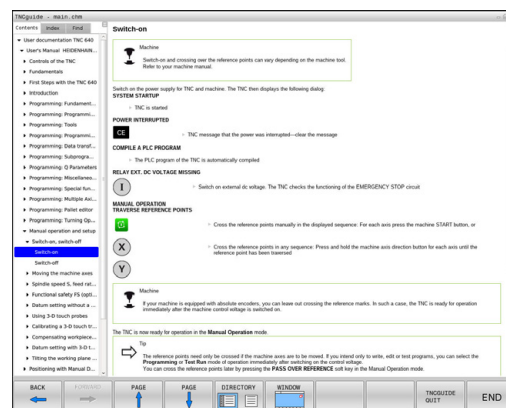
Register hesiel

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 zvýrazníte 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**:
- ▶ Zadaťte hľadané slovo, potvrdte 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 (zjednodušené)	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**

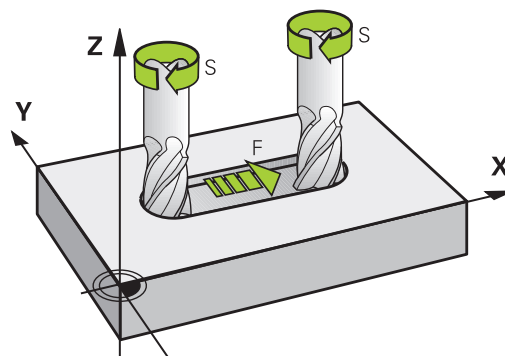
Programovanie: Nástroje

5.1 Vstupy týkajúce sa nástroja

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 **T** (vyvolanie nástroja) a v každom polohovacom bloku.

Ďalšie informácie: Programovanie pohybov nástroja v DIN/ISO, Strana 110

V milimetrových programoch zadajte posuv **F** v jednotke mm/min., v palcových programoch z dôvodov rozlíšenia v 1/10 palca/min.

Rýchloposuv

Pre rýchloposuv zadajte **G00**.



Ak chcete stroj presúvať rýchloposuvom, môžete naprogramovať aj príslušnú číselnú hodnotu, napr. **G01 F30000**. Tento rýchloposuv pôsobí na rozdiel od **G00** 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. **G00** platí len pre blok, v ktorom bol naprogramovaný. Po bloku s **G00** 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 T (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 T (vyvolanie nástroja) tým, že zadáte len nové otáčky vretena:

- 

 - ▶ Naprogramovanie otáčok vretena: stlačte tlačidlo S na znakovnej klávesnici
 - ▶ Vložte nové otáčky vretena

Zmena počas vykonávania programu

Počas vykonávania programu zmeníte otáčky vretena potenciometrom otáčok pre vreteno F.

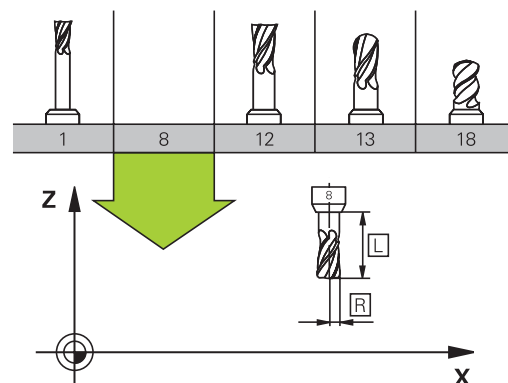
5.2 Údaje nástroja

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 **G99** 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.

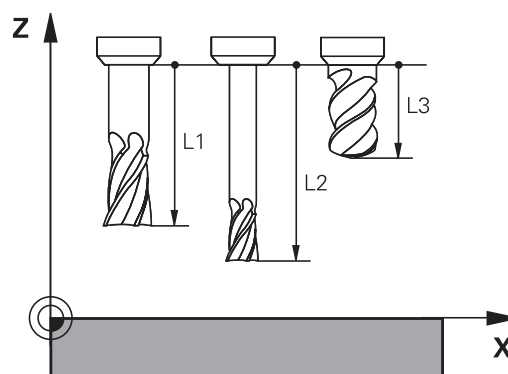


Prípustné znaky: # \$ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
—
Zakázané znaky : <medzera> ! “ ’ () * + : ; < = > ?
[/] ^ ` a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
{ | } ~

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 **T**.

Záporná hodnota delta znamená záporný prídavok (**DL**, **DR**, **DR2**<0). Záporný prídavok sa vkladá v tabuľke nástrojov pri opotrebení nástroja.

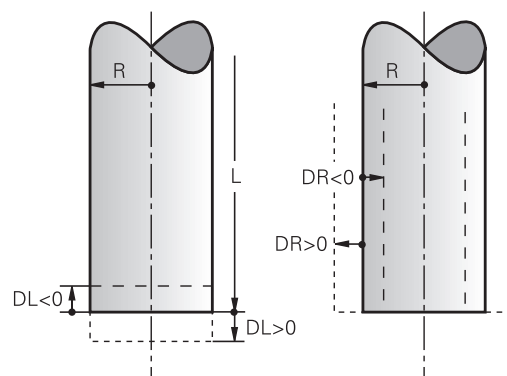
Hodnoty delta vkladajte ako číselné hodnoty, v bloku **T** môžete odovzdať hodnotu tiež pomocou parametra **Q**.

Vstupný rozsah: Delta hodnoty smú byť maximálne $\pm 99,999$ mm.



Hodnoty delta z tabuľky nástrojov ovplyvňujú grafické zobrazenie simulácie úberu

Hodnoty Delta z bloku **T** ovplyvňujú zobrazenie polohy v závislosti od voliteľného parametra stroja **progToolCallDL** (č. 124501).



Vloženie údajov o nástroji do programu



Výrobca stroja určuje rozsah funkcií funkcie **G99**.
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Číslo, dĺžku a polomer zadefinujete pre určitý nástroj v obrábacom programe v bloku **G99**:

► Výber definície nástroja: stlačte tlačidlo **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

N40 G99 T5 L+10 R+5 *

5.2 Údaje nástroja

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 rozšírite 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 G122,
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 rohová zaobľovacia fréza (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 Tool Locked = angl. nástroj blokový)	Nástroj blokový? áno = ENT/nie = NO ENT
RT	Číslo sesterského nástroja – ak existuje – ako náhradného nástroja (RT: skratka pre Replacement Tool = 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 CURRENT 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 378	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 závitú nástroja. Používa sa pri cykloch na rezanie vnútorného závitú (cyklus 206, cyklus 207 a cyklus 209). Pozitívne znamienko zodpovedá pravotočivému závitú	Nástroj stúpanie závitú?

5.2 Údaje nástroja

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 poslednýkrát 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 409). 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 395	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?

5.2 Údaje nástroja

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**.

T	NAME	L	R	R2	DL	DR
1001	W0000000	0	0	0	0	0
1002		30	1	0	0	0
2004		40	2	0	0	0
3006		50	3	0	0	0
4008		60	4	0	0	0
5010		70	5	0	0	0
6012		80	6	0	0	0
7014		90	7	0	0	0
8016		100	8	0	0	0
9018		110	9	0	0	0
10020		120	10	0	0	0
11022		130	11	0	0	0
12024		140	12	0	0	0
13026		150	13	0	0	0
14028		160	14	0	0	0
15030		170	15	0	0	0
16032		180	16	0	0	0
17034		190	17	0	0	0
18036		200	18	0	0	0
19038		210	19	0	0	0
20040		220	20	0	0	0
21042		230	21	0	0	0
22044		240	22	0	0	0
23046		250	23	0	0	0
24048		260	24	0	0	0
25050		270	25	0	0	0
26052		280	26	0	0	0



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 prispôbiť svojim potrebám. Stĺpce, ktoré sa nemajú zobrazovať, môžete poľahky skryť:

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TRIEDIŤ/SKRYŤ STĹPCE** (štvrtá lišta softvérových tlačidiel)
- ▶ Tlačidlom so šípkou zvolte 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 **Fixovat' 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**



- ▶ 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
	Výber začiatku tabuľky
	Výber konca tabuľky
	Výber predchádzajúcej strany tabuľky
	Výber nasledujúcej strany tabuľky
	Hľadať text alebo číslo
	Prejsť na začiatok riadku



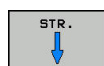
Výber začiatku tabuľky



Výber konca tabuľky



Výber predchádzajúcej strany tabuľky



Výber nasledujúcej strany tabuľky



Hľadať text alebo číslo



Prejsť na začiatok riadku

5.2 Údaje nástroja

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
PRÍPOJIŤ NA KONCI N RIADKY	Vložiť nastaviteľný počet riadkov (nástrojov) na koniec tabuľky
VLOŽIŤ RIADOK	Vloženie riadku s nastaviteľným číslom nástroja
VMAZAŤ 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 477

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 prispôbiť 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**



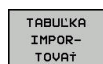
- Presuňte kurzor na tabuľku nástrojov, ktorú chcete importovať



- Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**



- Prepnete 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 127

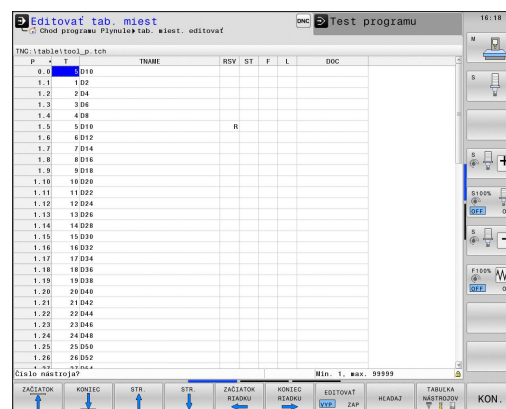
Pri importe tabuliek nástrojov systému iTNC 530 sa všetky dostupné typy nástrojov nainportujú s príslušným typom nástroja. Nedostupné typy nástrojov sa importujú ako nástroje typu **Nedefinované**. Skontrolujte tabuľku nástrojov po importe.

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 prispôbiť 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** prepnete na možnosť **ZAP.** – v prípade niektorých strojov to nemusí byť potrebné, resp. možné: dodržiavajte pokyny uvedené v príručke k stroju

5.2 Údaje nástroja

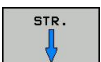
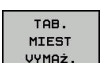
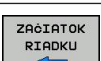
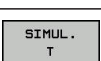
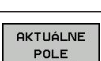
Zvoľte tabuľku miest v prevádzkovom režime Programovanie



- 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	Číslo nástroja	Číslo nástroja?
RSV	Rezervácia miesta pre plošný zásobník	Rezervácia miesta: Áno = ENT/Nie = NOENT
ST	Nástroj ako špeciálny nástroj (ST : znamená Special Tool = 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 Fixed = angl. pevne stanovený)	Pevné miesto? Áno = ENT/Nie = NO ENT
L	Zablokovanie miesta (L : skratka pre Locked = 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**

	Výber začiatku tabuľky
	Výber konca tabuľky
	Výber predchádzajúcej strany tabuľky
	Výber nasledujúcej strany tabuľky
	Vynulovanie tabuľky nástrojov
	Vynulovanie stĺpca čísla nástroja T
	Prejsť na začiatok riadku
	Prejsť na koniec riadku
	Simulovať výmenu nástroja
	Výber nástroja z tabuľky nástrojov: systém TNC zobrazí obsah tabuľky nástrojov. Tlačidlami so šípkami vyberte nástroj, softvérovým tlačidlom OK ho prevezmite do tabuľky miest
	Editovať aktuálne pole
	Triediť náhľad



Výrobca stroja definuje funkciu, vlastnosti a označenie rôznych filtrov zobrazenia. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Vyvolanie údajov o nástroji

Vyhľadanie nástroja T naprogramujete v obrábacom programe s nasledujúcimi údajmi:

- Vyberte vyvolanie nástroja tlačidlom **TOOL CALL**



- **Číslo nástroja:** vložte číslo alebo názov nástroja. Nástroj ste už predtým definovali v bloku **G99** 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.). Posuv pôsobí dovtedy, kým v niektorom polohovacom bloku alebo v bloku T 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 prekryvacieho okna na výber nástroja označí TNC všetky nástroje dostupné v zásobníku nástrojov zelenou farbou.

V prekryvacou okne môžete spustiť aj vyhľadávanie nástroja. Na tento účel stlačte softvérové tlačidlo **GOTO** alebo softvérové tlačidlo **HLADAŤ** 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.

N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1

Písmeno D pred L, R a R2 označuje hodnotu delta.

Predvoľba nástrojov



Funkcia predvoľby nástrojov prostredníctvom **G51** závisí od vyhotovenia stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Ak používate tabuľky nástrojov, pomocou bloku **G51** vykonáte predvoľbu ďalšieho používaného nástroja. Na tento účel vložte číslo nástroja, resp. parameter Q alebo názov nástroja v úvodzovkách.

5.2 Údaje nástroja

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 T 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 aktivujete prídavnú funkciu **M101**. Účinok funkcie **M101** môžete zrušiť funkciou **M102**.

V tabuľke nástrojov zapíšete 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 (**G41/G42**)
- bezprostredne po nábehových funkciách **APPR**,
- bezprostredne pred funkciou odsunutia **DEP**,
- bezprostredne pred a po **G24** a **G25**
- počas vykonávania makier,
- počas vykonávania výmeny nástroja,
- priamo po **T** bloku alebo **G99**
- 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 **T**. Pri odchýlkach zobrazí systém TNC text hlásenia a nevymení nástroj. Pomocou M funkcie **M107** potlačte toto chybové hlásenie, pomocou **M108** ho znovu aktivujte.

5.2 Údaje nástroja

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 609

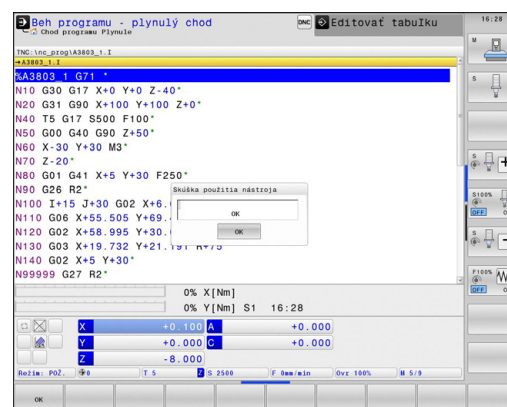
Kontrolovaný NC program sa musí kompletne nasimulovať v prevádzkovom režime **Test programu** alebo sa musí kompletne spracovať v prevádzkových režimoch **Vykonávanie programu** **plynulo/Krokovanie programu**.

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 prekryvacom okne. Prekryvacie okno zatvorte tlačidlom **ENT**.

Systém TNC uloží časy použitia nástroja do samostatného súboru s príponou **pgmname.I.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

5.2 Údaje nástroja

Stípec	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

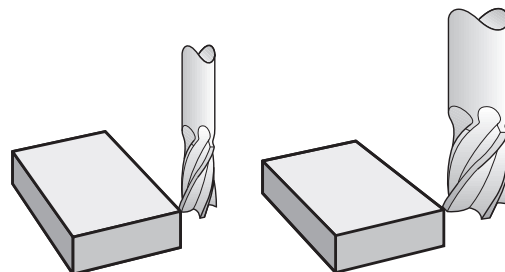
5.3 Korekcia nástroja

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. **T 0**).



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Len čo zrušíte kladnú hodnotu korekcie dĺžky blokom **T 0**, zmenší sa vzdialenosť nástroja od obrobku.

Po vyvolaní nástroja **T** 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 **T**, ale aj z tabuľky nástrojov.

Hodnota korekcie = $L + DL_{T \text{ blok}} + DL_{TAB S}$

L: Dĺžka nástroja **L** z bloku **G99** alebo z tabuľky nástrojov

DL_{T blok}: Prídavok **DL** na dĺžku z bloku **T**

DL_{TAB}: Prídavok **DL** na dĺžku z tabuľky nástrojov

Korekcia polomeru nástroja

Programový blok na pohyb nástroja obsahuje:

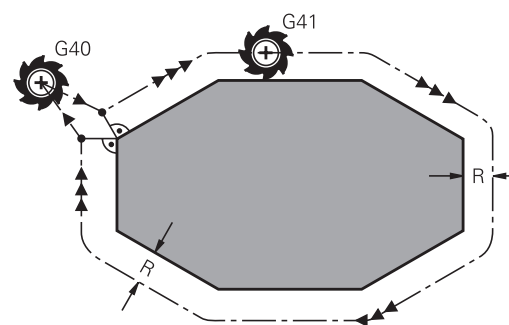
- **G41** alebo **G42** na korekciu polomeru
- **G40**, ak sa korekcia polomeru nemá vykonať

Korekcia polomeru je účinná, len čo sa nástroj vyvolá a presúva sa pomocou priamkového bloku v rovine obrábania s **G41** alebo **G42**.



TNC zruší korekciu polomeru, ak:

- naprogramujete priamkový blok s **G40**,
- 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 **T**, ale aj z tabuľky nástrojov:

Hodnota korekcie = $R + DR_{CALLT} + DR_{TAB}$ s

R: Polomer nástroja **R** z bloku **G99** alebo z tabuľky nástrojov

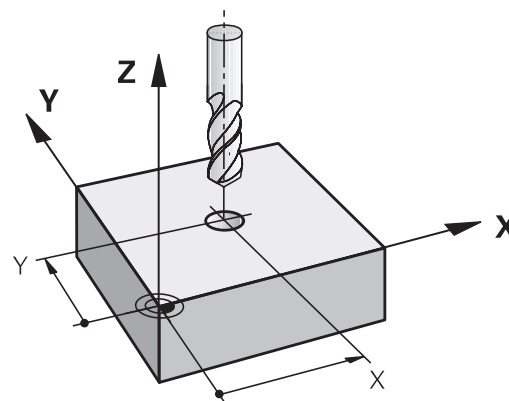
DR_{CALLT}: Prídavok **DR** na polomer z bloku **T**

DR_{TAB}: Prídavok **DR** na polomer z tabuľky nástrojov

Dráhové pohyby bez korekcie polomeru: **G40**

Nástroj prechádza svojím stredom po naprogramovanej dráhe v rovine obrábania, resp. na naprogramované súradnice.

Použitie: vŕtanie, predpolohovanie.



Dráhové pohyby s korekciou polomeru: G42 a G41

G42: Nástroj prechádza vpravo od obrysu

G41: Nástroj prechádza vľavo od obrysu

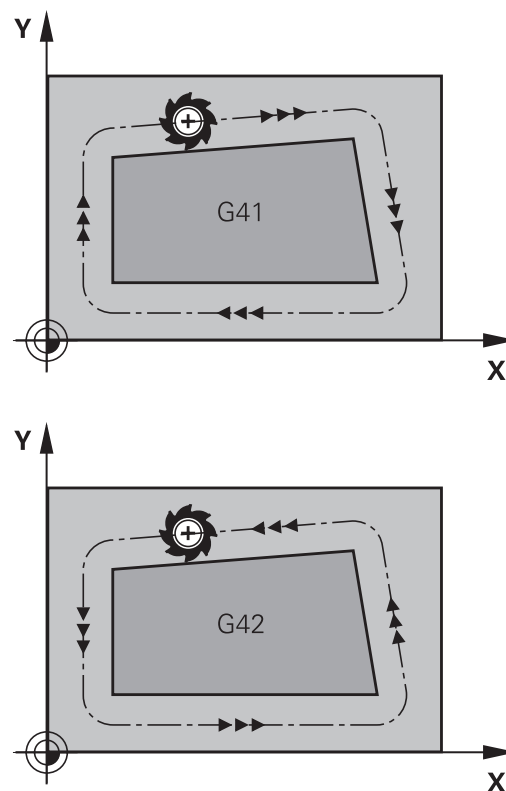
Stred nástroja sa pritom nachádza vo vzdialenosti polomeru nástroja od naprogramovaného obrysu. „Vpravo“ a „vľavo“ označuje polohu nástroja v smere posuvu pozdĺž obrysu obrobku.



Medzi dvoma blokmi programu s rozdielnou korekciou polomeru **G42** a **G41** musí byť minimálne jeden blok posuvu v rovine obrábania bez korekcie polomeru (teda s **G40**).

TNC aktivuje korekciu polomeru na konci bloku, v ktorom ste prvýkrát naprogramovali korekciu.

Pri prvom bloku s korekciou polomeru **G42/G41** a pri zrušení prostredníctvom **G40** polohuje TNC nástroj vždy kolmo na naprogramovaný začiatkový 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 **G01**. Zadáajte súradnice cieľového bodu a potvrdte tlačidlom **ENT**.

G 4 1

- Pohyb nástroja vľavo od naprogramovaného obrysu: vyberte funkciu **G41** alebo

G 4 2

- Pohyb nástroja vpravo od naprogramovaného obrysu: vyberte funkciu **G42** alebo

G 4 0

- Pohyb nástroja bez korekcie polomeru alebo zrušenie korekcie polomeru: vyberte funkciu **G40**

END

- Ukončenie bloku: Stlačte tlačidlo **END**

5.3 Korekcia nástroja

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.

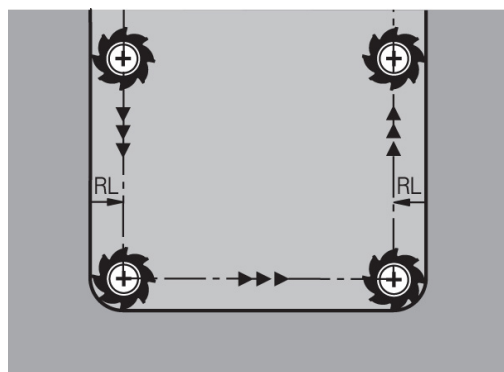
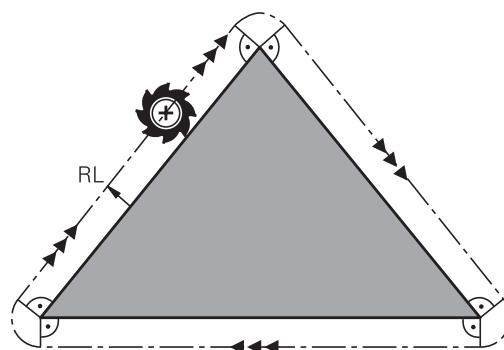
■ Vnútorne rohy:

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.**

The screenshot shows the 'Expanded tool management' window with a table of tool data. The table has columns for tool ID, name, type, length, diameter, magazine, tool life, and remaining life. The data is organized into a list of tools, each with its own set of parameters.

ID	NAME	TYPE	LENGTH	DIAMETER	MAGAZINE	TOOL LIFE	REMAINING LIFE
1	001	0	0	0	0	Not monitored	0
2	002	0	0	0	0	Not monitored	0
3	003	0	0	0	0	Not monitored	0
4	004	0	0	0	0	Not monitored	0
5	005	0	0	0	0	Not monitored	0
6	006	0	0	0	0	Not monitored	0
7	007	0	0	0	0	Not monitored	0
8	008	0	0	0	0	Not monitored	0
9	009	0	0	0	0	Not monitored	0
10	010	0	0	0	0	Not monitored	0
11	011	0	0	0	0	Not monitored	0
12	012	0	0	0	0	Not monitored	0
13	013	0	0	0	0	Not monitored	0
14	014	0	0	0	0	Not monitored	0
15	015	0	0	0	0	Not monitored	0
16	016	0	0	0	0	Not monitored	0
17	017	0	0	0	0	Not monitored	0
18	018	0	0	0	0	Not monitored	0
19	019	0	0	0	0	Not monitored	0
20	020	0	0	0	0	Not monitored	0
21	021	0	0	0	0	Not monitored	0
22	022	0	0	0	0	Not monitored	0
23	023	0	0	0	0	Not monitored	0
24	024	0	0	0	0	Not monitored	0
25	025	0	0	0	0	Not monitored	0
26	026	0	0	0	0	Not monitored	0
27	027	0	0	0	0	Not monitored	0
28	028	0	0	0	0	Not monitored	0
29	029	0	0	0	0	Not monitored	0
30	030	0	0	0	0	Not monitored	0
31	031	0	0	0	0	Not monitored	0
32	032	0	0	0	0	Not monitored	0
33	033	0	0	0	0	Not monitored	0
34	034	0	0	0	0	Not monitored	0
35	035	0	0	0	0	Not monitored	0
36	036	0	0	0	0	Not monitored	0
37	037	0	0	0	0	Not monitored	0
38	038	0	0	0	0	Not monitored	0
39	039	0	0	0	0	Not monitored	0
40	040	0	0	0	0	Not monitored	0

5.4 Správa nástrojov (voliteľná možnosť č. 93)

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**



- Prepnete lištu softvérových tlačidiel



- Stlačte softvérové tlačidlo **NÁSTROJ SPRÁVA**:
systém TNC zobrazí nový tabuľkový náhľad

[illegible]

Náhľad správy nástrojov

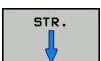
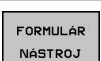
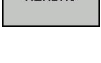
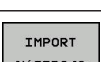
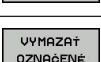
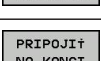
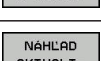
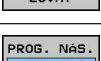
V novom náhlade zobrazí TNC všetky informácie o nástroji v nasledujúcich štyroch bežcoch záložkových kariet:

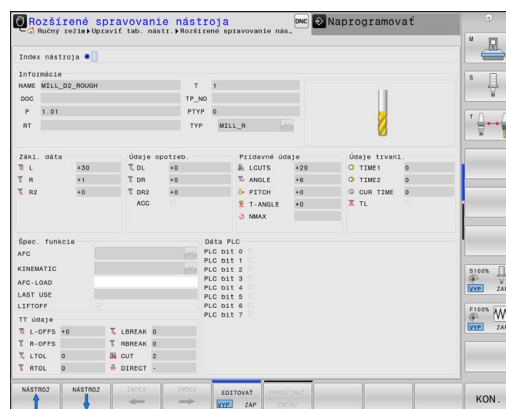
- **Nástroje:** informácie špecifické pre nástroj
- **Miesta:** informácie špecifické pre miesta
- **Zoznam osadenia:** zoznam všetkých nástrojov programu NC, ktorý je zvolený v prevádzkovom režime Chod programu (len ak ste už vytvorili súbor použitia nástroja)
Ďalšie informácie: Skúška použitia nástroja, Strana 194
- **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 194

Editovanie správy nástrojov

Správu nástrojov je možné ovládať pomocou myši, ale aj tlačidlami a softvérovými tlačidlami:

Softvérové Editačné funkcie správy nástrojov tlačidlo

	Výber začiatku tabuľky
	Výber konca tabuľky
	Výber predchádzajúcej strany tabuľky
	Výber nasledujúcej strany tabuľky
	Vyvolať formulárový náhľad označeného nástroja. Alternatívna funkcia: stlačte kláves ENT
	Posuňte bežec: Nástroje, Miesta, Zoznam, osadenia, Poradie použitia T
	Vyhľadávacia funkcia: vo vyhľadávacej funkcii môžete vybrať stĺpec, ktorý sa má prehľadať, a následne hľadaný výraz zo zoznamu alebo priamym vstupom
	Importovať nástroje
	Exportovať nástroje
	Vymazanie označených nástrojov
	Pridať viacero riadkov na koniec tabuľky
	Aktualizovať náhľad tabuľky
	Zobrazíť stĺpec Naprogramované nástroje (ak je aktívny bežec Miesta)
	Definujte nastavenia: ■ TRIEDIŤ STĽPEC aktívne: po kliknutí myšou na hlavičku stĺpca sa vytriedi obsah stĺpca ■ PRESUNÚŤ STĽPEC aktívne: stĺpec sa dá presúvať funkciou ťahaj a pušť
	Obnovenie pôvodného stavu ručne vykonaných nastavení (Posunúť stĺpce)





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 začiaravacieho 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 zoradiť 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)
- Zobrazíť 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 editačné funkcie formulárového náhľadu tlačidlo

	Výber údajov predchádzajúceho nástroja
	Výber údajov nasledujúceho nástroja
	Výber indexu predchádzajúceho nástroja (aktívne iba pri aktívnom indexovaní)
	Výber indexu nasledujúceho nástroja (aktívne iba pri aktívnom indexovaní)
	Odmietnuť zmeny vykonané od posledného vyvolania formulára (funkcia Späť)
	Vložiť riadok (index nástroja) (lišta softvérových tlačidiel 2)
	Vymazať riadok (index nástroja) (lišta softvérových tlačidiel 2)
	Kopírovať údaje vybraného nástroja (lišta softvérových tlačidiel 2)
	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 nepotrebuje.

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 prekryvacie okno, v ktorom sú uvedené vymazávané údaje nástrojov
- ▶ Vymazávanie spustíte softvérovým tlačidlom **ŠTART**: TNC zobrazuje prekryvacie okno so stavom priebehu vymazávania
- ▶ Priebeh vymazávania ukončíte 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.

Programovanie: Nástroje

5.4 Správa nástrojov (voliteľná možnosť č. 93)

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
	Kuželový 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

Správa nástrojov (voliteľná možnosť č. 93) 5.4

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 (comma separated value). 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 nahráť 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**
- ▶ Spustíte rozšírenú správu nástrojov
- ▶ V správe nástrojov stlačíte 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, potvrdíte tlačidlom **ENT**: systém TNC zobrazí v prekrývacom okne obsah súboru CSV
- ▶ Import spustíte 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 178
- 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 (comma separated value). 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 prekryvacie okno: zadajte názov súboru CSV, vstup potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ Export spustíte softvérovým tlačidlom **ŠTART**: TNC zobrazí prekryvacie okno so stavom priebehu exportu
- ▶ Priebeh exportu ukončíte klávesom alebo softvérovým tlačidlom **END**



TNC ukladá exportované súbory CSV zásadne do adresára **TNC:\system\tooltab**.

6

**Programovanie:
Programovanie
obrysov**

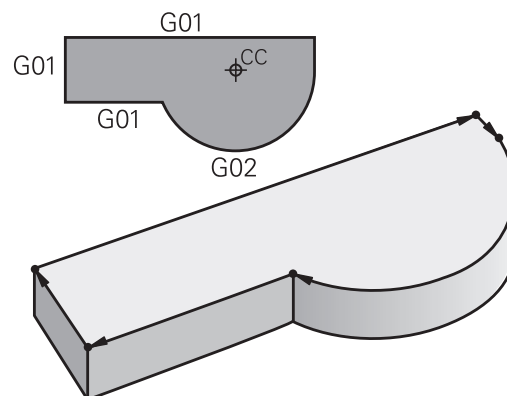
Programovanie: Programovanie obrysov

6.1 Pohyby nástroja

6.1 Pohyby nástroja

Dráhové funkcie

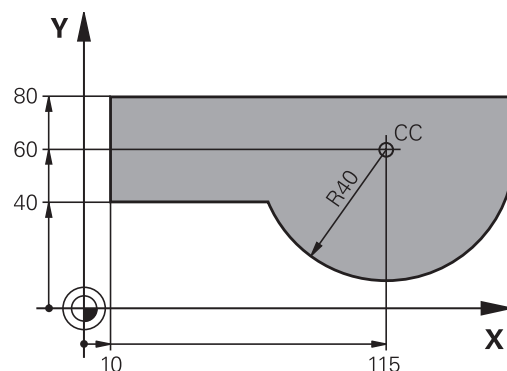
Obrys obrobku sa zvyčajne skladá z niekoľkých obrysových prvkov, ako sú napríklad priamky a kruhové oblúky. Pomocou dráhových funkcií môžete naprogramovať pohyby nástroja pre **priamky** a **kruhové oblúky**.



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 279

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 299

Programovanie: Programovanie obrysov

6.2 Základné informácie o dráhových funkciách

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:

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

N50	Číslo bloku
G00	Dráhová funkcia „Priamka v rýchloposuve“
X+100	Súradnice koncového bodu

Nástroj si uchová súradnice osi Y a Z a posúva sa do polohy X = 100.

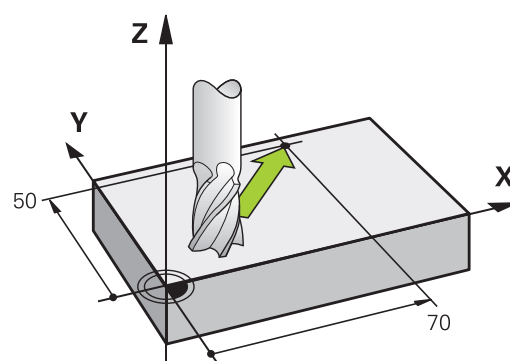
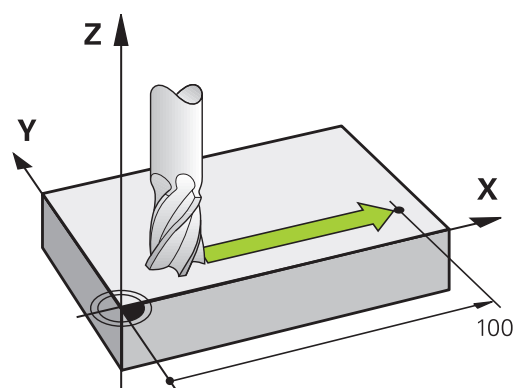
Pohyby v hlavných rovinách

Blok NC obsahuje zadanie dvoch súradníc: systém TNC presunie nástroj v naprogramovanej rovine.

Príklad

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

Nástroj si uchová súradnicu osi Z a posúva sa v rovine XY do polohy X = 70, Y = 50.

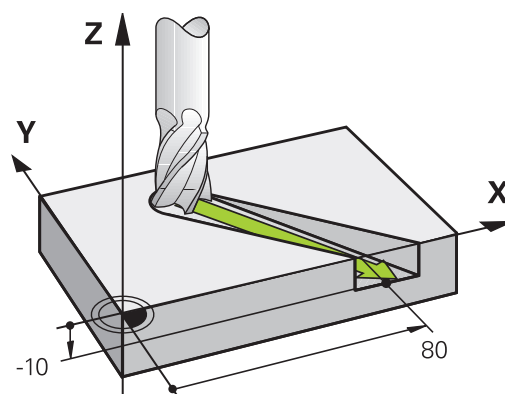


Trojrozmerný pohyb

Blok NC obsahuje zadanie troch súradníc: systém TNC presunie nástroj priestorovo do naprogramovanej polohy.

Príklad

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

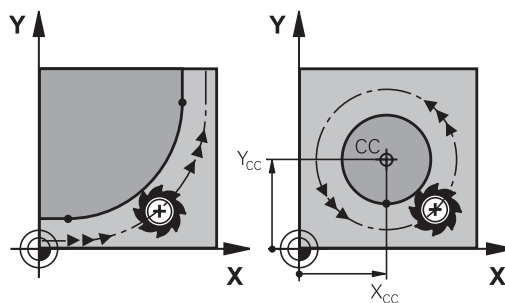


Kruhy a kruhové oblúky

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 prostredníctvom I a J.

Pomocou dráhových funkcií kruhových oblúkov naprogramujete kruhy v hlavných rovinách: hlavnú rovinu pri vyvolaní nástroja **T** je potrebné definovať určením osi vretena:

Os vretena	Hlavná rovina
(G17)	XY, aj UV, XV, UY
(G18)	ZX, aj WU, ZU, WX
(G19)	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 300

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: **G02/G12**

Otáčanie proti smeru hodinových ručičiek: **G03/G13**

Programovanie: Programovanie obrysov

6.2 Základné informácie o dráhových funkciách

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 228

Predpolohovanie



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Predpolohujte nástroj na začiatku obrábacieho programu tak, aby nemohlo dôjsť k poškodeniu nástroja ani obrobku.

6.3 Nábeh na obrys a opustenie obrysu

Začiatkový a koncový bod

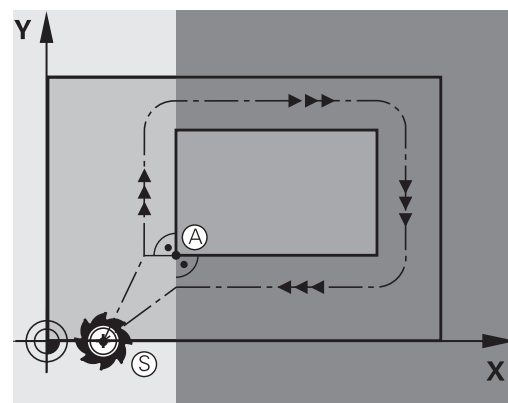
Nástroj nabieha zo začiatkového bodu na prvý bod obrysu.

Požiadavky na začiatkový bod:

- naprogramovaný bez korekcie polomeru,
- možnosť nábehu bez nebezpečenstva kolízie
- v blízkosti prvého bodu na obryse.

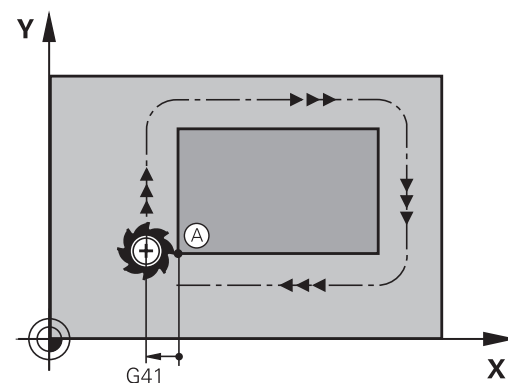
Príklad na obrázku vpravo:

ak definujete začiatkový 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.



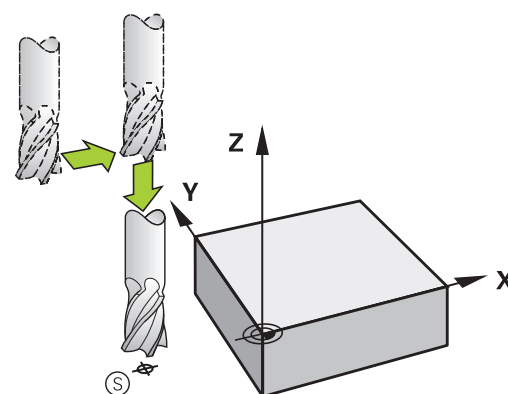
Nábeh na začiatkový bod v osi vretena

Pri nábehu na začiatkový bod sa nástroj musí presunúť v osi vretena na pracovnú hĺbku. Pri nebezpečenstve kolízie nabiehajte na začiatkový bod v osi vretena osobitne.

Bloky NC

N40 G00 Z-10 *

N30 G01 X+20 Y+30 G41 F350*



Programovanie: Programovanie obrysov

6.3 Nábeh na obrys a opustenie obrysu

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.

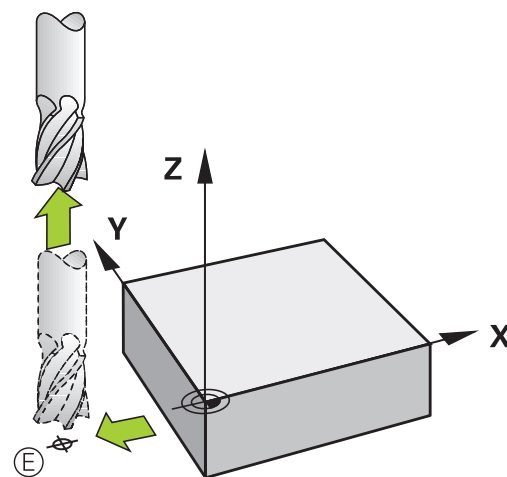
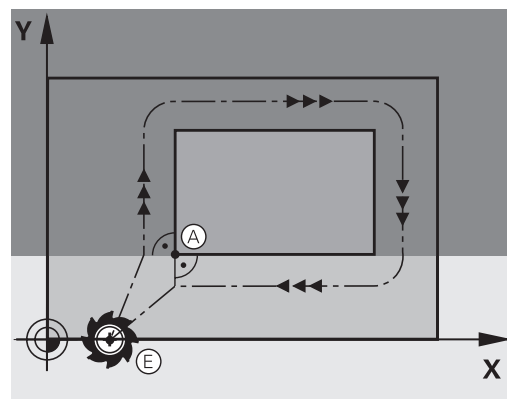
Opustenie koncového bodu v osi vretena:

Pri opustení koncového bodu naprogramujte os vretena osobitne.

Bloky NC

```
N50 G01 G40 X+60 Y+70 F700*
```

```
N60 G00 Z+250 *
```



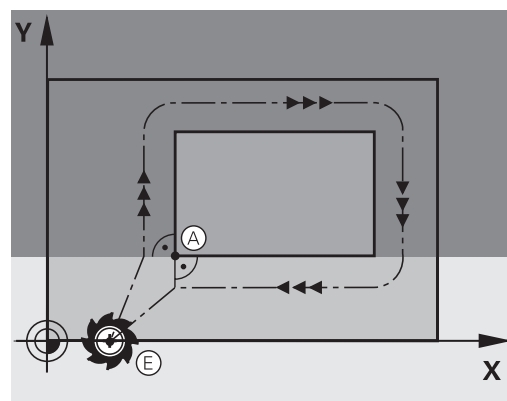
Spoločný začiatkový a koncový bod

Pre spoločný začiatkový a koncový bod neprogramujte žiadnu korekciu polomeru.

Vylúčte poškodenie obrysu: Optimálny začiatkový bod sa nachádza medzi predĺženiami dráh nástroja na obrábanie prvého a posledného obrysového prvku.

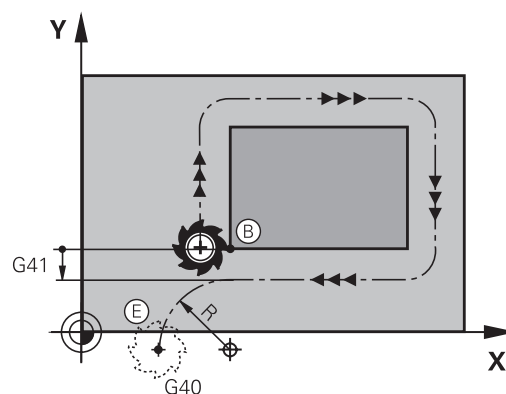
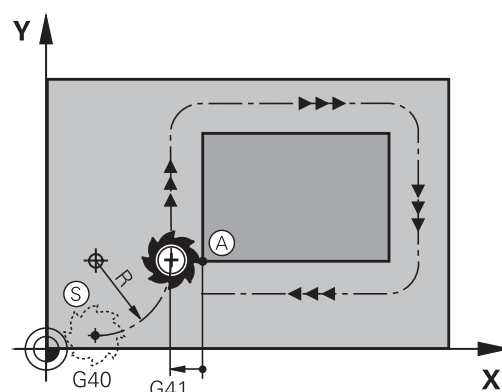
Príklad na obrázku vpravo:

ak definujete koncový bod v tmavosivej oblasti, pri nábehu alebo odsune dôjde k poškodeniu obrysu.



Tangenciálny nábeh a odchod

Pomocou **G26** (obrázok vpravo v strede) môžete nabiehať na obrobok tangenciálne a pomocou **G27** (obrázok vpravo dole) môžete odchádzať od obrobku tangenciálne. Zabráňte tak vzniku stôp po nástroji, ktorý nie je v zábere.



Začiatkový a koncový bod

Začiatkový a koncový bod sa nachádza v blízkosti prvého, resp. posledného obrysového bodu mimo obrobku a tieto body musíte naprogramovať bez korekcie polomeru.

Nábeh

- **G26** vložte za blok, v ktorom je naprogramovaný prvý bod obrysu: Je to prvý blok s korekciou polomeru **G41/G42**

Odsunutie

- **G27** vložte za blok, v ktorom je naprogramovaný posledný bod obrysu: Je to posledný blok s korekciou polomeru **G41/G42**



Polomer pre **G26** a **G27** musíte zvoliť tak, aby TNC dokázal realizovať kruhovú dráhu medzi začiatkovým bodom a prvým bodom obrysu, ako aj posledným bodom obrysu a koncovým bodom.

Programovanie: Programovanie obrysov

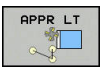
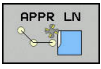
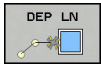
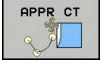
6.3 Nábeh na obrys a opustenie obrysu

Príklady blokov NC

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50 *	Začiatkový bod
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350 *	Prvý bod obrysu
N70 G26 R5 *	Tangenciálny nábeh s polomerom R = 5 mm
. . .	
PROGRAMOVANIE PRVKOV OBRYSU	
. . .	Posledný bod obrysu
N210 G27 R5 *	Tangenciálne odsunutie s polomerom R = 5 mm
N220 G00 G40 X-30 Y+50 *	Koncový bod

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:

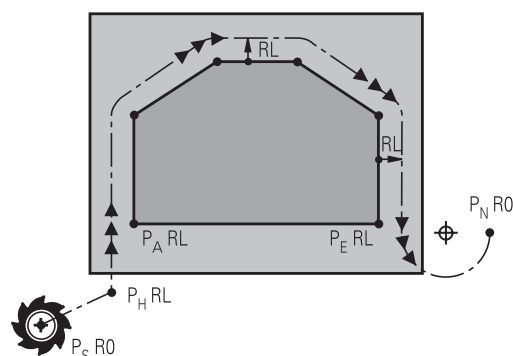
Nábeh	Odchod	Funkcia
		Priamka s tangenciálnym napojením
		Priamka kolmá na bod obrysu
		Kruhovú dráhu s tangenciálnym napojením
		Kruhovú dráhu s tangenciálnym napojením na obrys, nabíhanie a odchádzanie do pomocného bodu mimo obrys po tangenciálnom napojení priamkovom úseku

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 použijete funkcie **APPR CT** a **DEP CT**.

Dôležité polohy pri nábehu a odchode

- Začiatkový bod P_S
Túto polohu naprogramujte bezprostredne pred blokom APPR. P_S sa nachádza mimo obrys a nabieha sa naň bez korekcie polomeru (G40).
- 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 **G00** (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 .



R0=G40; RL=G41; RR=G42

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.

Programovanie: Programovanie obrysov

6.3 Nábeh na obrys a opustenie obrysu

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!

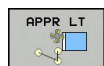


Ak naprogramujete **APPR LN** alebo **APPR CT** pomocou **G40**, zastaví ovládanie spracovanie/ simuláciu s chybovým hlásením.
Toto správanie sa líši od ovládania iTNC 530!

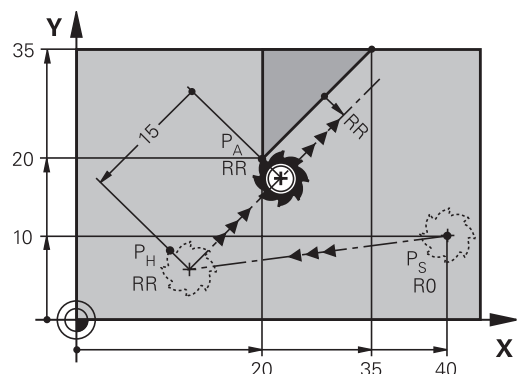
Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením:**APPR LT**

TNC posúva nástroj po priamke zo začiatočného bodu P_S do pomocného bodu P_H . Odtiaľ nabehne tangenciálne po priamke do prvého bodu obrysú P_A . Pomocný bod P_H je vo vzdialenosti **LEN** od prvého bodu obrysú P_A .

- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- Otvorte dialóg tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **APPR LT**



- Súradnice prvého bodu obrysú P_A
- **LEN**: Vzdialenosť pomocného bodu P_H od prvého bodu obrysú P_A
- Korekcia polomeru **G41/G42** pre obrábanie



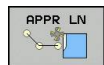
$R0=G40$; $RL=G41$; $RR=G42$

Príklady blokov NC

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Nábeh do P_S bez korekcie polomeru
N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100	P_A s korekciou polomeru G42, vzdialenosť P_H od P_A : LEN = 15
N90 G01 X+35 Y+35	Koncový bod prvého prvku obrysú
N100 G01 ...	Ďalší prvok obrysú

Nábeh po priamke kolmo na prvý bod obrysú: APPR LN**LN**

- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu P_S
- Otvorte dialóg tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **APPR LN**



- Súradnice prvého bodu obrysú P_A
- Dĺžka: vzdialenosť pomocného bodu P_H . **LEN** zadávajúte vždy ako kladnú hodnotu
- Korekcia polomeru **G41/G42** pre obrábanie

Príklady blokov NC

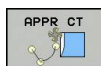
N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Nábeh do P_S bez korekcie polomeru
N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100	P_A s korekciou polomeru G42
N90 G01 X+20 Y+35	Koncový bod prvého prvku obrysú
N100 G01 ...	Ďalší prvok obrysú

Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: APPR CT

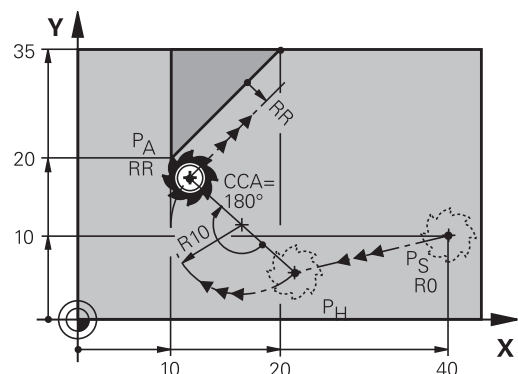
TNC posúva nástroj po priamke zo začiatočného bodu P_S do pomocného bodu P_H . Odtiaľ nabieha po kruhovej dráhe, ktorá prejde tangenciálne do prvého prvku obrysu, do prvého bodu obrysu P_A .

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 zadávajú len kladný.
 - Maximálna hodnota zadania 360°
- ▶ Korekcia polomeru **G41/G42** pre obrábanie



$R0=G40$; $RL=G41$; $RR=G42$

Príklady blokov NC

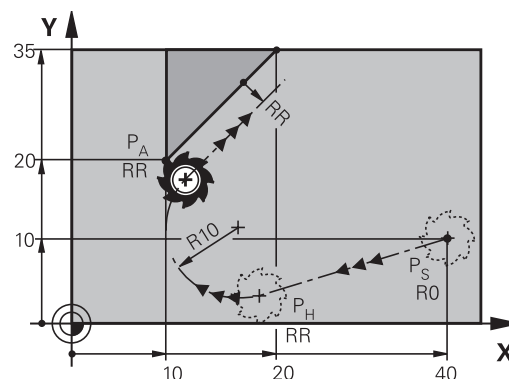
N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Nábeh do PS bez korekcie polomeru
N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100	PA s korekciou polomeru G42, polomer $R = 10$
N90 G01 X+20 Y+35	Koncový bod prvého prvku obrysu
N100 G01 ...	Ďalší prvok obrysu

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.

Kruhovú dráhu sa tangenciálne napája nielen na priamku $P_S - P_H$, ale aj na prvý obrysový prvok. Tým je kruhovú dráhu pevne definovaná polomerom R.



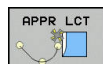
R0=G40; RL=G41; RR=G42



Majte na pamäti, že staršie programy možno bude treba prispôbiť.

Kruhovú dráhu sa tangenciálne napája nielen na priamku $P_S - P_H$, ale aj na prvý prvok obrysu. Tým je kruhovú dráhu 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 **G41/G42** pre obrábanie

Príklady blokov NC

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Nábeh do PS bez korekcie polomeru
N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100	PA s korekciou polomeru G42, polomer R = 10
N90 G01 X+20 Y+35	Koncový bod prvého prvku obrysu
N100 G01 ...	Ďalší prvok obrysu

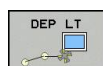
Programovanie: Programovanie obrysů

6.3 Nábeh na obrys a opustenie obrysů

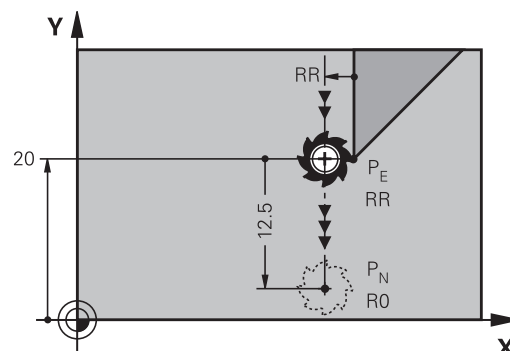
Odchod po priamke s tangenciálnym napojením: DEP LT

TNC posúva nástroj po priamke z posledného bodu obrysů P_E do koncového bodu P_N . Priamka leží na predĺžení posledného prvku obrysů. 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**: Zadáajte vzdialenosť koncového bodu P_N od posledného obrysového prvku P_E



$R0=G40$; $RL=G41$; $RR=G42$

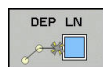
Príklady blokov NC

N20 G01 Y+20 G42 F100	Posledný obrysový prvok: PE s korekciou polomeru
N30 DEP LT LEN12.5 F100	Odchod o hodnotu $LEN = 12,5$ mm
N40 G00 Z+100 M2	Odchod po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

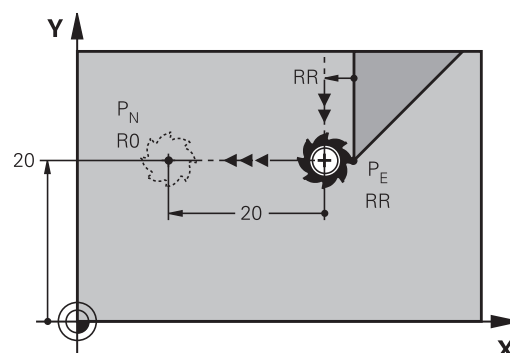
Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrysů: DEP LN

TNC posúva nástroj po priamke z posledného bodu obrysů P_E do koncového bodu P_N . Priamka vychádza kolmo smerom od posledného bodu obrysů 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



$R0=G40$; $RL=G41$; $RR=G42$

Príklady blokov NC

N20 G01 Y+20 G42 F100	Posledný obrysový prvok: PE s korekciou polomeru
N30 DEP LN LEN+20 F100	Odchod kolmo od obrysů o hodnotu $LEN = 20$ mm
N40 G00 Z+100 M2	Odchod po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

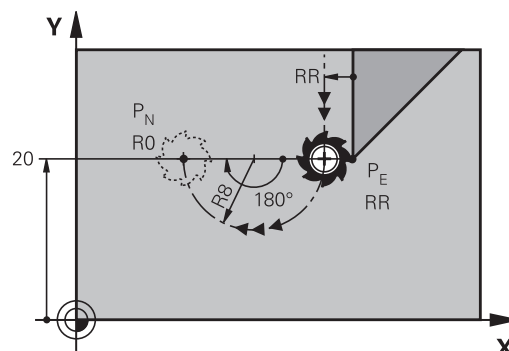
Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: DEP CT

TNC posúva nástroj po kruhovej dráhe z posledného bodu obrysú 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.



$R0=G40$; $RL=G41$; $RR=G42$

Príklady blokov NC

N20 G01 Y+20 G42 F100	Posledný obrysový prvok: PE s korekciou polomeru
N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Stredový uhol =180°, polomer kruhovej dráhy=8 mm
N40 G00 Z+100 M2	Odchod po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

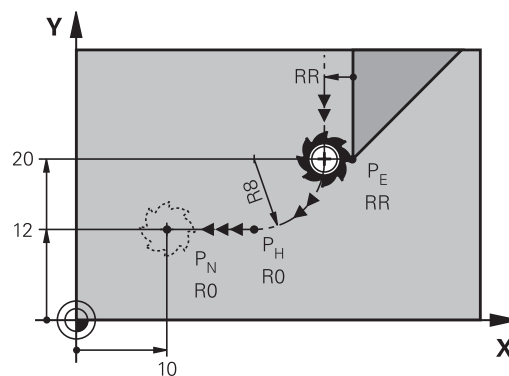
Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: DEP LCT

TNC posúva nástroj po kruhovej priamke z posledného bodu obrysú 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 obrysú 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



$R0=G40$; $RL=G41$; $RR=G42$

Príklady blokov NC

N20 G01 Y+20 G42 F100	Posledný obrysový prvok: PE s korekciou polomeru
N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Súradnice P_N , polomer kruhovej dráhy = 8 mm
N40 G00 Z+100 M2	Odchod po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

Programovanie: Programovanie obrysov

6.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice

6.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice

Prehľad dráhových funkcií

Tlačidlo dráhovej funkcie	Funkcia	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
	Priamka L angl.: Line G00 a G01	Priamka	Súradnice koncového bodu priamky	229
	Skosenie: CHF angl.: CHamFer G24	Skosenie medzi dvoma priamkami	Dĺžka skosenia	230
	Stred kruhu CC ; angl.: Circle Center I a J	Žiadne	Súradnice stredu kruhu, resp. pólu	232
	Kruhový oblúk C angl.: Circle G02 a G03	Kruhová dráha okolo stredu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblúka	Súradnice koncového bodu kruhu, smer otáčania	233
	Kruhový oblúk CR angl.: Circle by Radius G05	Kruhová dráha s určeným polomerom	Súradnice koncového bodu kruhu, polomer kruhu, smer otáčania	234
	Kruhový oblúk CT angl.: Circle Tangential G06	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu	Súradnice koncového bodu kruhu	235
	Zaoblenia rohov RND angl.: RouNDing of Corner G25	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu	Polomer rohov R	231
	Voľné programovanie obrysu FK	Priamka alebo kruhová dráha s ľubovoľným napojením na predchádzajúci prvok obrysu	"Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK ", Strana 246	249

Programovanie dráhových funkcií

Dráhové funkcie môžete naprogramovať pohodlne sivými tlačidlami dráhových funkcií. TNC si v ďalších dialógoch vyžiada potrebné zadania.



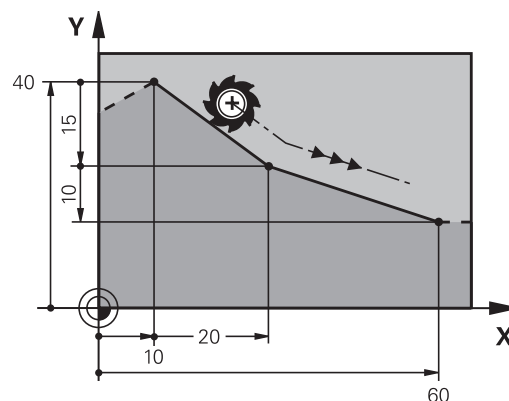
Pri zadávaní funkcií DIN/ISO pomocou pripojenej USB klávesnice dbajte na to, aby bolo aktívne písanie veľkých písmen.
Na začiatku bloku zapíše ovládanie automaticky veľké písmeno.

Priamka v rýchloposuve G00 alebo priamka s posuvom F G01

TNC posúva nástroj po priamke z jeho aktuálnej polohy do koncového bodu priamky. Začiatkový bod je pritom vlastne koncový bod predchádzajúceho bloku.



- ▶ Na otvorenie bloku programu pre pohyb po priamke stlačte tlačidlo L
- ▶ Tlačidlom so šípkou prejdite doľava do vstupnej oblasti pre funkcie G
- ▶ Na rýchloposuv stlačte softvérové tlačidlo G00
- ▶ Súradnice koncového bodu priamok, v prípade potreby
- ▶ Korekcia polomeru G40/G41/G42
- ▶ Posuv F
- ▶ Prídavná funkcia M



Pohyb rýchloposuvom

Priamkový blok pre pohyb s rýchloposuvom (blok G00) môžete otvoriť tiež tlačidlom L:

- ▶ Na otvorenie bloku programu pre pohyb po priamke stlačte tlačidlo L
- ▶ Tlačidlom so šípkou prejdite doľava do vstupnej oblasti pre funkcie G
- ▶ Na rýchloposuv stlačte softvérové tlačidlo G00

Príklady blokov NC

N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3 *

N80 G91 X+20 Y-15 *

N90 G90 X+60 G91 Y-10 *

Prevzatie skutočnej polohy

Priamkový blok (blok G01) môžete vygenerovať aj prostredníctvom tlačidla „PREVZIAŤ SKUTOČNÚ POLOHU“:

- ▶ Presuňte nástroj v prevádzkovom režime Ručný režim do polohy, ktorá sa má prevziať
- ▶ Prepňte zobrazenie na monitore na programovanie
- ▶ Zvoľte programový blok, za ktorý sa má vložiť priamkový blok

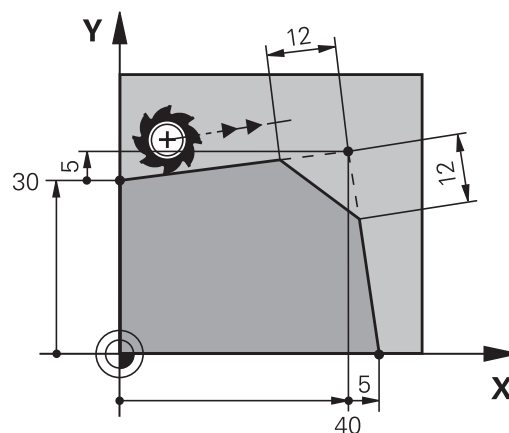


- ▶ Stlačte tlačidlo „PREVZIAŤ SKUTOČNÚ POLOHU“: TNC vygeneruje priamkový blok so súradnicami skutočnej polohy

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 **G24** naprogramujte vždy obe súradnice roviny, v ktorej sa má skosenie vykonať
 - Korekcia polomeru musí byť pred aj za blokom **G24** rovnaká
 - Skosenie sa musí dať vykonať aktuálne používaným nástrojom
- 
 ▶ **Úsek skosenia:** Dĺžka skosenia, v prípade potreby:
 ▶ **Posuv F** (je účinný len v bloku **G24**)



Príklady blokov NC

```
N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3 *
```

```
N80 X+40 G91 Y+5 *
```

```
N90 G24 R12 F250 *
```

```
N100 G91 X+5 G90 Y+0 *
```



Nezačínajte obrys s blokom **G24**.

Skosenie je možné vykonať len v rovine obrábania.

Do rohového bodu zrazeného pri skosení sa nenabieha.

Posuv, ktorý bol naprogramovaný v určitom bloku **G24**, je účinný len v tomto bloku CHF. Potom je znovu účinný posuv, ktorý bol naprogramovaný pred blokom **G24**.

Zaobl'ovanie rohov G25

Funkcia **G25** zaobl'uje 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 **G25**)

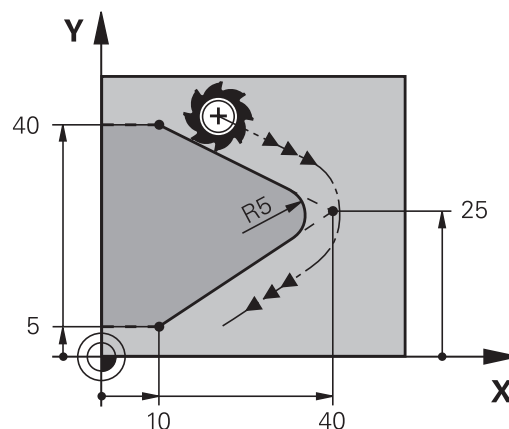
Príklady blokov NC

N50 G01 X+10 Y+40 G41 F300 M3*

N60 G01 X+40 Y+25*

N70 G25 R5 F100*

N80 G01 X+10 Y+5*



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 **G25** pôsobí iba v tomto bloku **G25**. Potom je znovu účinný posuv, ktorý bol naprogramovaný pred blokom **RNDG25**.

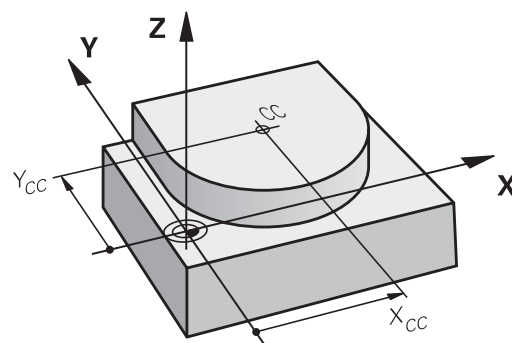
Blok **G25** sa dá použiť aj na mäkký nábeh na obrys.

Stred kruhu I, J

Stred kruhu určíte pre kruhové dráhy, ktoré programujete pomocou funkcií **G02**, **03** alebo **G05**. Na tento účel

- zadajte pravouhlé súradnice stredu kruhu v rovine obrábania, alebo
 - použite naposledy naprogramovanú polohu, alebo
 - prevezmite súradnice pomocou tlačidla **PREVZIAŤ SKUTOČNÚ POLOHU**
- SPEC
FCT

 - ▶ Naprogramujte stred kruhu: stlačte tlačidlo **SPEC FCT**.
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE PROGRAMU**
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **DIN/ISO**
 - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **I** alebo **J**
 - ▶ Vložte súradnice pre stred kruhu alebo na prevzatie poslednej naprogramovanej polohy: **G29**



Príklady blokov NC

N50 I+25 J+25 *

alebo

N10 G00 G40 X+25 Y+25 *

N20 G29 *

Riadky programu 10 a 20 sa nevzťahujú na obrázok.

Platnosť

Stred kruhu zostane zadefinovaný až dovtedy, pokiaľ nenaprogramujete nový stred kruhu.

Inkrementálne zadanie stredu kruhu

Inkrementálne zadanie súradnice pre stred kruhu sa vždy vzťahuje na naposledy naprogramovanú polohu nástroja.



Pomocou **I** a **J** označíte určitú polohu ako stred kruhu: Nástroj nenabíha do tejto polohy.
Stred kruhu je zároveň pólom pre polárne súradnice.

Kruhovú dráhu C okolo stredu kruhu CC

Pred naprogramovaním kruhovej dráhy musíte definovať stred kruhu I, J. Začiatčným bodom kruhovej dráhy je posledná naprogramovaná poloha nástroja pred kruhovou dráhou.

Smer otáčania

- V smere hodinových ručičiek: **G02**
- Proti smeru hodinových ručičiek: **G03**
- Bez uvedenia smeru otáčania: **G05**. TNC prechádza po kruhovej dráhe s posledným naprogramovaným smerom otáčania
- ▶ Nábeh nástroja na začiatčny bod kruhovej dráhy

J

- ▶ Vložte **súradnice** stredu kruhu

I

C

- ▶ Vložte **súradnice** koncového bodu kruhového oblúka, v prípade potreby:
- ▶ **Posuv F**
- ▶ **Prídavná funkcia M**



TNC vykonáva kruhové pohyby bežne v aktívnej rovine obrábania. Ak naprogramujete kruhy, ktoré neležia v aktívnej rovine obrábania, napr. **G2 Z... X...** 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

N50 I+25 J+25 *

N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3 *

N70 G03 X+45 Y+25 *

Plný kruh

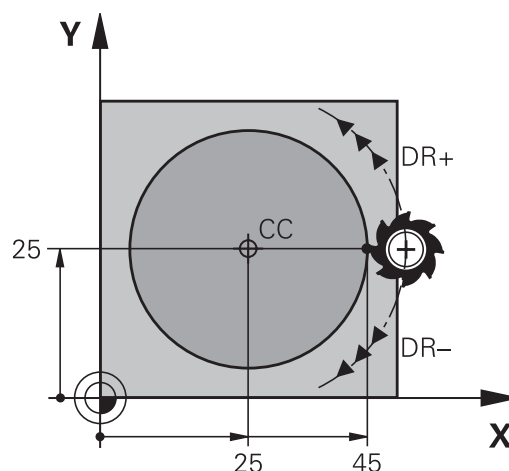
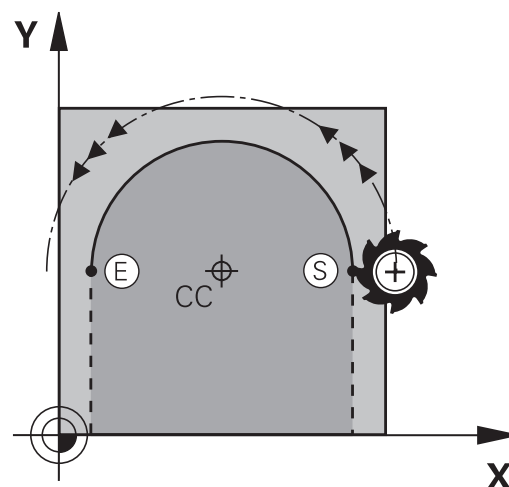
Pre koncový bod naprogramujte rovnaké súradnice ako pre bod začiatčny.



Začiatčny 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 G02/G03/G05 so stanoveným polomerom

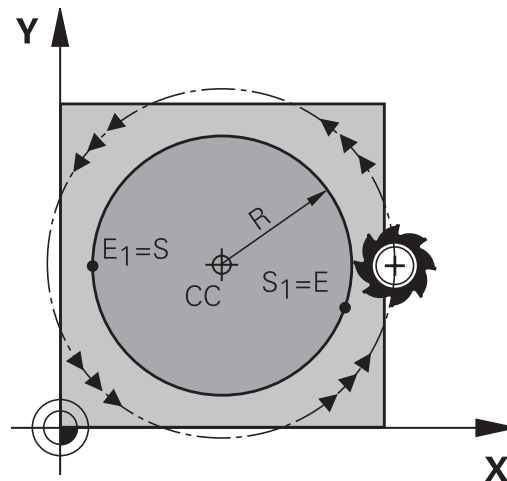
Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe s polomerom R.

Smer otáčania

- V smere hodinových ručičiek: **G02**
- Proti smeru hodinových ručičiek: **G03**
- Bez uvedenia smeru otáčania: **G05**. TNC prechádza po kruhovej dráhe s posledným naprogramovaným smerom otáčania



- ▶ **Súradnice** koncového bodu kruhového oblúka
- ▶ **Polomer R** Pozor: Znamienko určuje veľkosť kruhového oblúka!
- ▶ **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: $CCA < 180^\circ$

Polomer má kladné znamienko $R > 0$

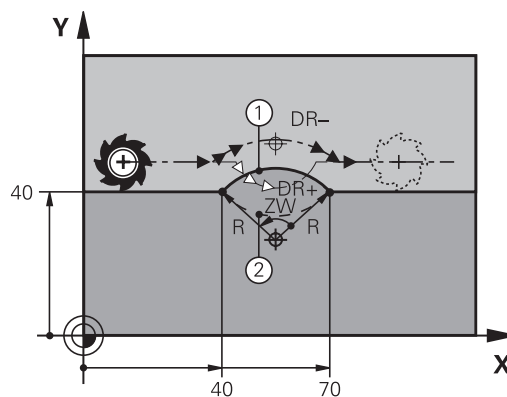
Väčší kruhový oblúk: $CCA > 180^\circ$

Polomer má záporné znamienko $R < 0$

Prostredníctvom smeru otáčania zadefinujete, či je kruhový oblúk zakrivený navonok (konvexne) alebo dovnútra (konkávne):

Konvexne: Smer otáčania **G02** (s korekciou polomeru **G41**)

Konkávne: Smer otáčania **G03** (s korekciou polomeru **G41**)



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

```
N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 *
```

```
N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (OBLÚK 1)
```

alebo

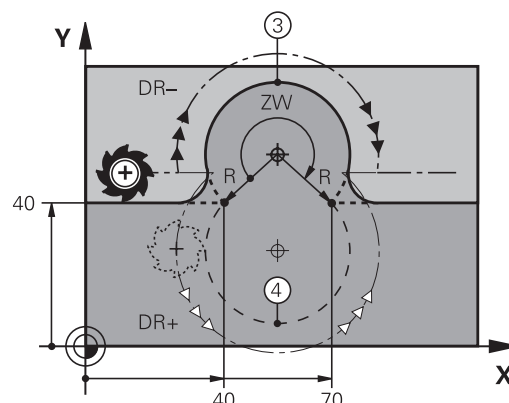
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (OBLÚK 2)
```

alebo

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

alebo

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



Kruhová dráha G06 s tangenciálnym napojením

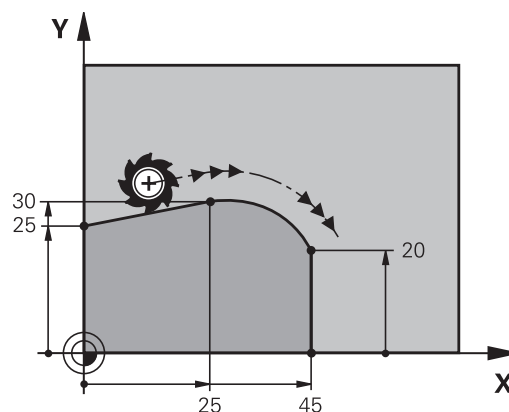
Nástroj sa posúva po kruhovom oblúku, ktorý sa tangenciálne napája na predtým naprogramovaný obrysový prvok.

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 **G06**. 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

```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3 *
```

```
N80 X+25 Y+30 *
```

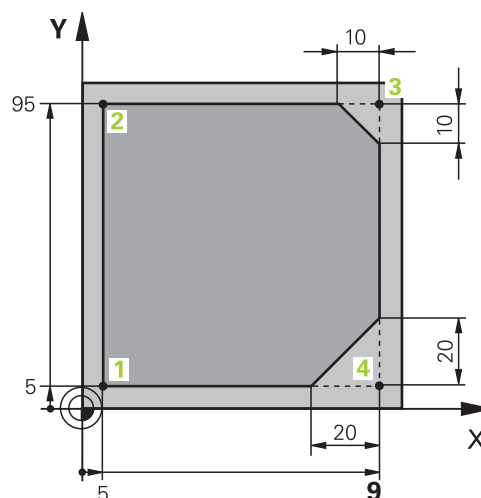
```
N90 G06 X+45 Y+20 *
```

```
G01 Y+0 *
```



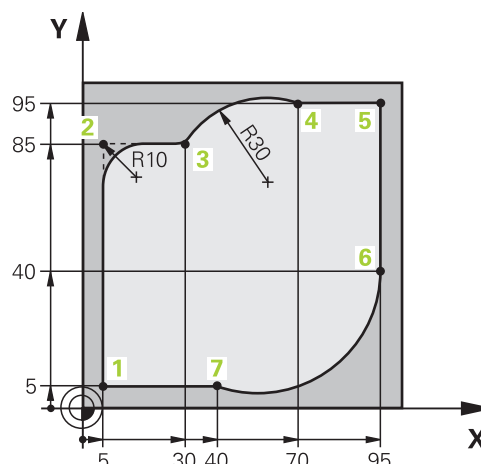
Blok **G06** a predtým naprogramovaný prvok obrysu by mali obsahovať obidve súradnice roviny, v ktorej má byť vykonaný kruhový oblúk!

Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky



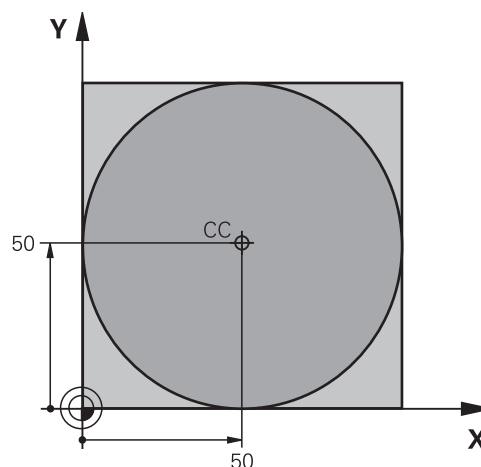
%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definícia polovýrobu pre grafickú simuláciu obrábania
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Vyvolanie nástroja s osou vretena a otáčkami vretena
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja po osi vretena rýchloposuvom
N50 X-10 Y-10 *	Predpolohovanie nástroja
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Nábeh do hĺbky obrábania posuvom $F = 1\,000\text{ mm/min.}$
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Nábeh do bodu 1, aktivovanie korekcie polomeru G41
N80 G26 R5 F150 *	Tangenciálny nábeh
N90 Y+95 *	Nábeh do bodu 2
N100 X+95 *	Bod 3: Prvá priamka pre roh 3
N110 G24 R10 *	Naprogramovanie skosenej hrany s dĺžkou 10 mm
N120 Y+5 *	Bod 4: Druhá priamka pre roh 3, prvá priamka pre roh 4
N130 G24 R20 *	Naprogramovanie skosenej hrany s dĺžkou 20 mm
N140 X+5 *	Nábeh do posledného bodu obrysu 1, druhá priamka pre roh 4
N150 G27 R5 F500 *	Tangenciálne odsunutie
N160 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Odsunutie nástroja v rovine obrábania, zrušenie korekcie polomeru
N170 G00 Z+250 M2 *	Odsunutie nástroja, koniec programu
N99999999 %LINEAR G71 *	

Príklad: kruhový pohyb kartézsky



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definícia polotovaru pre grafickú simuláciu obrábania
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Vyvolanie nástroja s osou vretena a otáčkami vretena
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja po osi vretena rýchloposuvom
N50 X-10 Y-10 *	Predpolohovanie nástroja
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Nábeh do hĺbky obrábania posuvom $F = 1\,000\text{ mm/min.}$
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Nábeh do bodu 1, aktivovanie korekcie polomeru G41
N80 G26 R5 F150 *	Tangenciálny nábeh
N90 Y+85 *	Bod 2: Prvá priamka pre roh 2
N100 G25 R10 *	Vloženie polomeru s hodnotou $R = 10\text{ mm}$, posuv: 150 mm/min.
N110 X+30 *	Nábeh do bodu 3: Začiatkový bod kruhu
N120 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Nábeh do bodu 4: Koncový bod kruhu s G02, polomer 30 mm
N130 G01 X+95 *	Nábeh do bodu 5
N140 Y+40 *	Nábeh do bodu 6
N150 G06 X+40 Y+5 *	Nábeh do bodu 7: Koncový bod kruhu, kruhový oblúk s tangenciálnym napojením na bod 6, TNC vypočíta polomer sám
N160 G01 X+5 *	Nábeh do posledného bodu obrysu 1
N170 G27 R5 F500 *	Odchod od obrysu po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením
N180 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Odsunutie nástroja v rovine obrábania, zrušenie korekcie polomeru
N190 G00 Z+250 M2 *	Odsunutie nástroja v osi nástroja, koniec programu
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

Príklad: Úplný kruh karteziánsky



%C-CC G71 *		
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *		Definícia polovýrobku
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *		
N30 T1 G17 S3150 *		Vyvolanie nástroja
N40 G00 G40 G90 Z+250 *		Odsunutie nástroja
N50 I+50 J+50 *		Definovanie stredu kruhu
N60 X-40 Y+50 *		Predpolohovanie nástroja
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *		Nábeh na hĺbku obrábania
N80 G41 X+0 Y+50 F300 *		Nábeh na začiatkový bod kruhu, korekcia polomeru G41
N90 G26 R5 F150 *		Tangenciálny nábeh
N100 G02 X+0 *		Nábeh do koncového bodu kruhu (= začiatkového bodu kruhu)
N110 G27 R5 F500 *		Tangenciálne odsunutie
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *		Odsunutie nástroja v rovine obrábania, zrušenie korekcie polomeru
N130 G00 Z+250 M2 *		Vysunutie nástroja v osi nástroja, koniec programu
N99999999 %C-CC G71 *		

6.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice

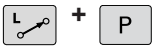
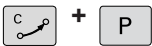
Prehľad

Polárnymi súradnicami zadefinujete polohu prostredníctvom uhla H a vzdialenosti R od predtým definovaného pólu Pol I, J.

Polárne súradnice využijete najmä pri:

- polohách na kruhovom oblúku,
- výkresoch obrobku so zadaniami uhlov, napr. pri rozstupových kružniciach.

Prehľad dráhových funkcií s polárnymi súradnicami

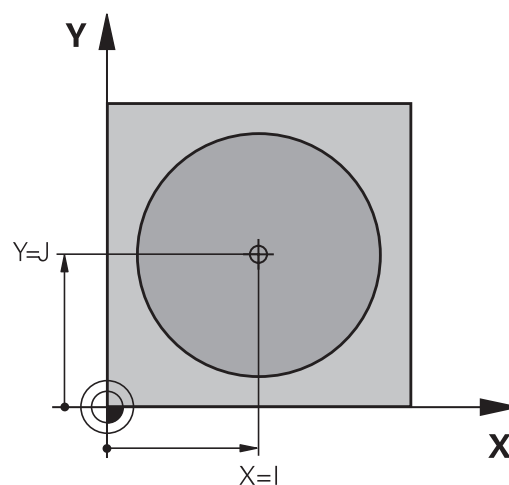
Tlačidlo dráhovej funkcie	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
 	Priamka	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu priamky	240
 	Kruhová dráha okolo stredu kruhu/pólu do koncového bodu kruhového oblúka	Polárny uhol koncového bodu kruhu	241
 	Kruhová dráha zodpovedajúca aktívnemu smeru otáčania	Polárny uhol koncového bodu kruhu	241
 	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci prvok obrysu	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu	241
 	Preloženie kruhovej dráhy priamkou	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu, súradnice koncového bodu na osi nástroja	242

Počiatok polárnych súradníc: Pól I, J

Pól (I, J) môžete zadať na ľubovoľnom mieste v programe obrábania predtým, než zadáte polohy pomocou polárnych súradníc. Pri definovaní pólu postupujte rovnako ako pri programovaní stredu kruhu.

SPEC
FCT

- ▶ Naprogramovanie pólu: Stlačte tlačidlo SPEC FCT.
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo FUNKCIE PROGRAMU
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo DIN/ISO
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo I alebo J
- ▶ **Súradnice:** Vložte pravouhlé súradnice pre pól alebo na prevzatie poslednej naprogramovanej polohy: Zadajte **G29**. 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

N120 I+45 J+45 *

Priamka v rýchloposuve G10 alebo priamke s posuvom F G11

Nástroj sa posúva po priamke z jeho aktuálnej polohy do koncového bodu priamky. Začiatkový bod je pritom vlastne koncový bod predchádzajúceho bloku.

L

- ▶ **Polomer polárnych súradníc R:** Zadajte vzdialenosť koncového bodu priamky od pólu CC

P

- ▶ **Uhol polárnych súradníc H:** Uhlová poloha koncového bodu priamky medzi -360° a $+360^\circ$

Znamienko H je definované vzťažnou osou uhla:

- Uhol medzi vzťažnou osou uhla a R proti smeru hodinových ručičiek: $H > 0$
- Uhol medzi vzťažnou osou uhla a R v smere hodinových ručičiek: $H < 0$

Príklady blokov NC

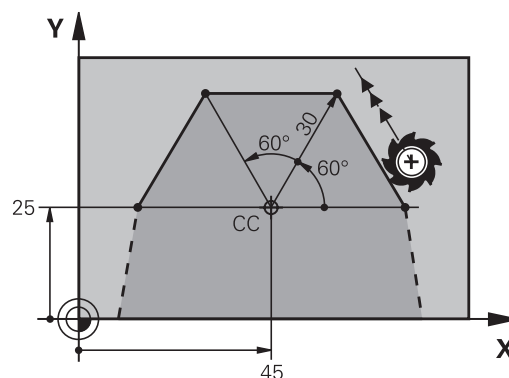
N120 I+45 J+45 *

N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 *

N140 H+60 *

N150 G91 H+60 *

N160 G90 H+180 *



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

Polomer polárnych súradníc **R** je zároveň polomerom kruhového oblúka. **R** je definovaný vzdialenosťou začiatočného bodu od pólu I, J. Začiatočným bodom kruhovej dráhy je posledná naprogramovaná poloha nástroja pred kruhovou dráhou.

Smer otáčania

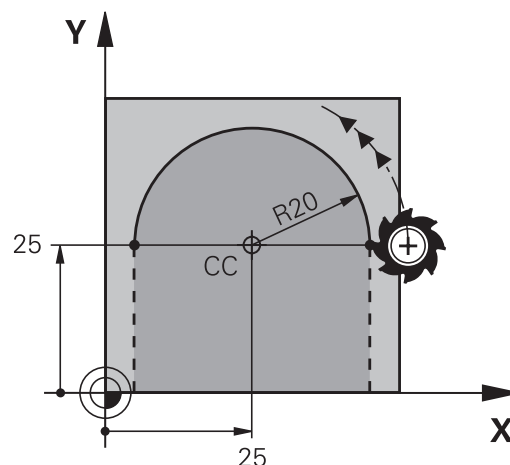
- V smere hodinových ručičiek: **G12**
- Proti smeru hodinových ručičiek: **G13**
- Bez uvedenia smeru otáčania: **G15**. TNC prechádza po kruhovej dráhe s posledným naprogramovaným smerom otáčania.



- ▶ **Uhol polárnych súradníc H:** Uhlová poloha koncového bodu kruhovej dráhy medzi $-99999,9999^\circ$ a $+99999,9999^\circ$



- ▶ **Smer otáčania DR**



Príklady blokov NC

N180 I+25 J+25 *

N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 *

N200 G13 H+180 *



Pri inkrementálnych zadaniach zadajte pre DR a PA rovnaké znamienko.
Dbajte na toto správanie pri importovaní programov zo starších ovládaní. V prípade potreby programy prispôbte.

Kruhová dráha G16 s tangenciálnym napojením

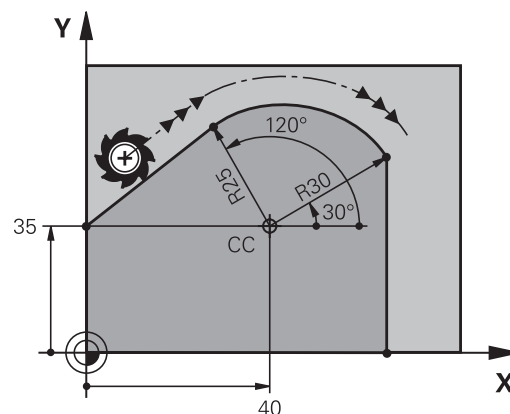
Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe, ktorá sa tangenciálne napája na predchádzajúci prvok obrysu.



- ▶ **Polomer polárnych súradníc R:** Vzdialenosť koncového bodu kruhovej dráhy od pólu I, J
- ▶ **Uhol polárnych súradníc H:** Uhlová poloha koncového bodu kruhovej dráhy



Pól nie je stredom obrysovej kružnice!



Príklady blokov NC

N120 I+40 J+35 *

N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 *

N140 G11 R+25 H+120 *

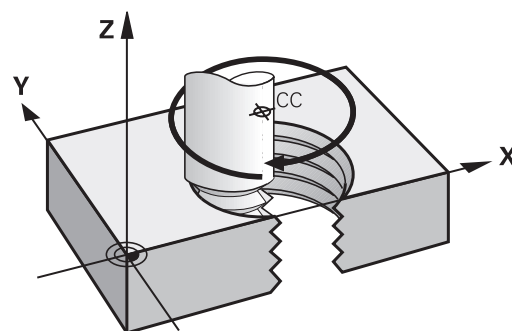
N150 G16 R+30 H+30 *

N160 G01 Y+0 *

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

- Vnútorne a vonkajšie závitky s veľkými priermi
- 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 závitku + prebehnutie chodu na začiatku a konci závitku
Celková výška h:	Stúpanie P x počet chodov n
Inkrementálny celkový uhol G91 H :	Počet chodov x 360° + uhol pre začiatok závitku + uhol pre prebehnutie chodu
Začiatočná súradnica Z:	Stúpanie P x (chody závitku + prebehnutie chodu na začiatku závitku)

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+	G13	G41
ľavotočivý	Z+	G12	G42
pravotočivý	Z-	G12	G42
ľavotočivý	Z-	G13	G41
Vonkajší závit			
pravotočivý	Z+	G13	G42
ľavotočivý	Z+	G12	G41
pravotočivý	Z-	G12	G41
ľavotočivý	Z-	G13	G42

Programovanie závitnice

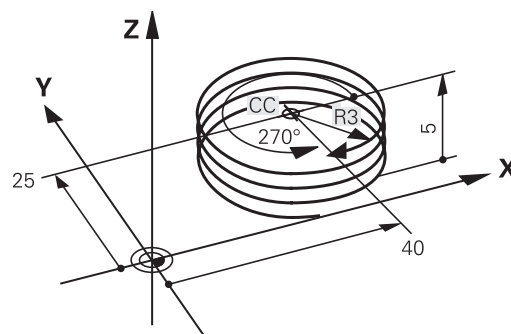


Smer otáčania a inkrementálny celkový uhol **G91 H** zadajte s rovnakým znamienkom, v opačnom prípade sa môže nástroj posúvať po nesprávnej dráhe.

Pre celkový uhol **G91 H** je možná vstupná hodnota v rozsahu $-99\,999,9999^\circ$ až $+99\,999,9999^\circ$.



- **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
- **Korekciu polomeru** zadajte podľa tabuľky



Príklady blokov NC: Závit M6 x 1 mm s 5 chodmi

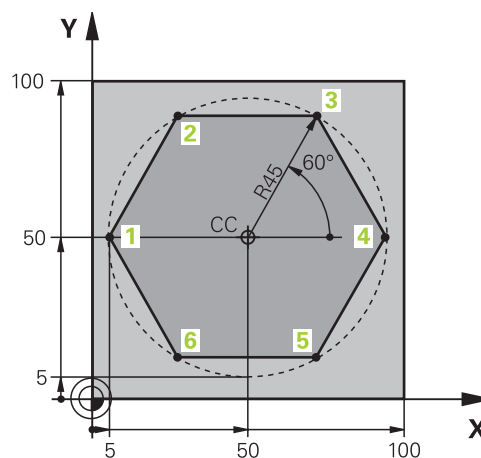
N120 I+40 J+25 *

N130 G01 Z+0 F100 M3 *

N140 G11 G41 R+3 H+270 *

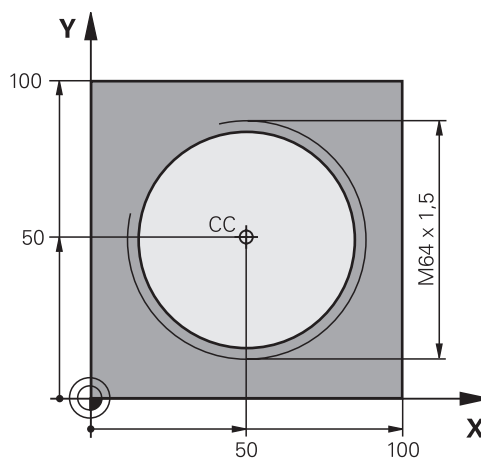
N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *

Príklad: Priamkový pohyb polárny



%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definícia neobrobeného polotovaru
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Definícia vzťažného bodu polárnych súradníc
N50 I+50 J+50 *	Odsunutie nástroja
N60 G10 R+60 H+180 *	Predpolohovanie nástroja
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Nábeh na hĺbku obrábania
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Nábeh na obrys v bode 1
N90 G26 R5 *	Nábeh na obrys v bode 1
N100 H+120 *	Nábeh do bodu 2
N110 H+60 *	Nábeh do bodu 3
N120 H+0 *	Nábeh do bodu 4
N130 H-60 *	Nábeh do bodu 5
N140 H-120 *	Nábeh do bodu 6
N150 H+180 *	Nábeh do bodu 1
N160 G27 R5 F500 *	Tangenciálne odsunutie
N170 G40 R+60 H+180 F1000 *	Odsunutie nástroja v rovine obrábania, zrušenie korekcie polomeru
N180 G00 Z+250 M2 *	Vysunutie nástroja v osi vretena, koniec programu
N99999999 %LINEARPO G71 *	

Príklad: Helix



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definícia neobrobeného polotovaru
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S1400 *	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N50 X+50 Y+50 *	Predpolohovanie nástroja
N60 G29 *	Prevziať poslednú naprogramovanú polohu ako pól
N70 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	Nábeh na hĺbku obrábania
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Nábeh do prvého bodu obrysu
N90 G26 R2 *	Napojenie
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Pojazd po závitnici
N110 G27 R2 F500 *	Tangenciálne odsunutie
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Odsunutie nástroja, koniec programu
N130 G00 Z+250 M2 *	

Programovanie: Programovanie obrysov

6.6 Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK

6.6 Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK

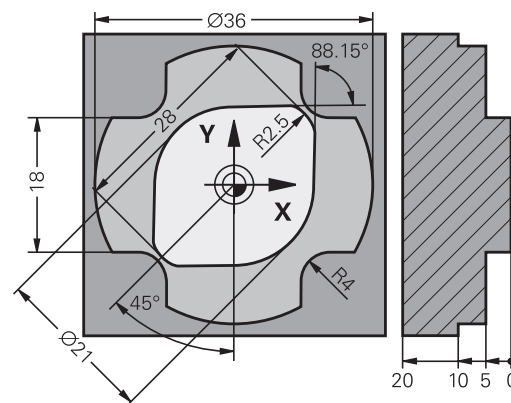
Základy

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 CALLT**(napr. **G17** = 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 **G17**, 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 L.

Programovanie: Programovanie obrysov

6.6 Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK

Grafika voľného programovania obrysov (FK)



Aby ste pri programovaní FK mohli využívať grafiku, zvolte rozdelenie obrazovky **PROGRAM + GRAFIKA**.

Ďalšie informácie: Programovanie, Strana 78

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).

VYBRAT
RIEŠENIE

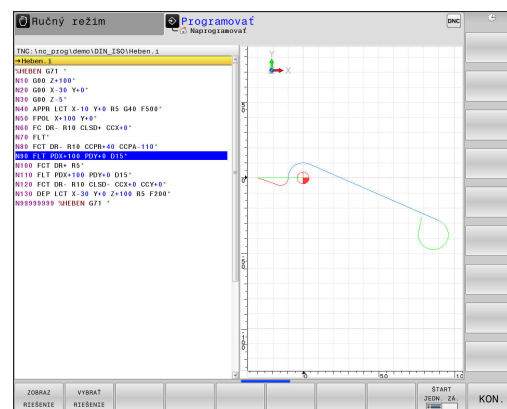
- ▶ Zobrazený prvok obrysu zodpovedá výkresu: Zadefinujte ho softvérovým tlačidlom **ZVOLIŤ RIEŠENIE**

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.

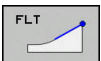
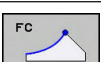
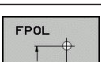
Výrobca vášho stroja môže pre grafiku FK určiť iné farby.



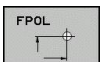
Otvorenie dialógu FK

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.

Programovanie: Programovanie obrysov

6.6 Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK

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.

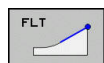
Ďalšie informácie: Grafika voľného programovania obrysov (FK), Strana 248

Priamka s tangenciálnym napojením

Keď sa priamka tangenciálne napája na iný prvok obrysu, otvorte dialóg softvérovým tlačidlom :



- Zobrazenie softvérových tlačidiel na voľné programovanie obrysu: Stlačte tlačidlo FK



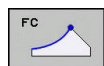
- Otvorenie dialógu: Stlačte softvérové tlačidlo FLT
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku všetky známe údaje

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.

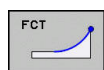
Ďalšie informácie: Grafika voľného programovania obrysov (FK), Strana 248

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

Programovanie: Programovanie obrysov

6.6 Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK

Možnosti vkladania

Súradnice koncového bodu

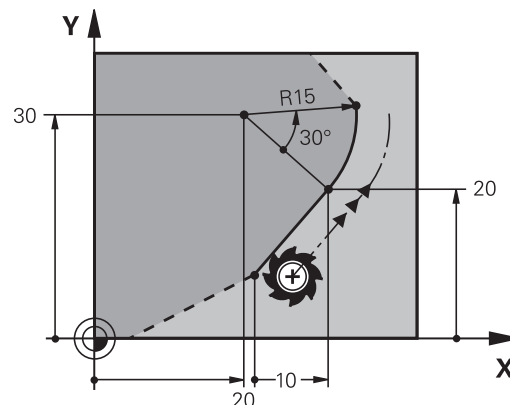
Softvérové tlačidlá	Známe údaje
 	Pravouhlé súradnice X a Y
 	Polárne súradnice, ktoré sa vzťahujú na FPOL

Príklady blokov NC

N70 FPOL X+20 Y+30

N80 FL IX+10 Y+20 G42 F100

N90 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15



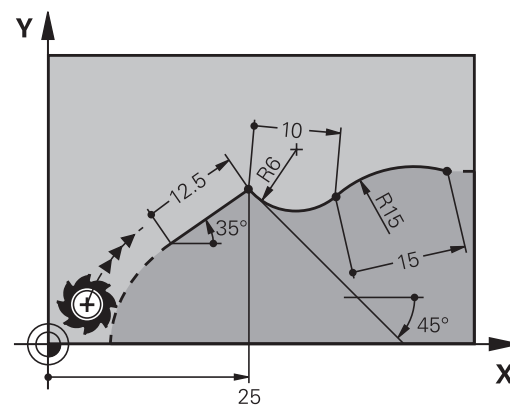
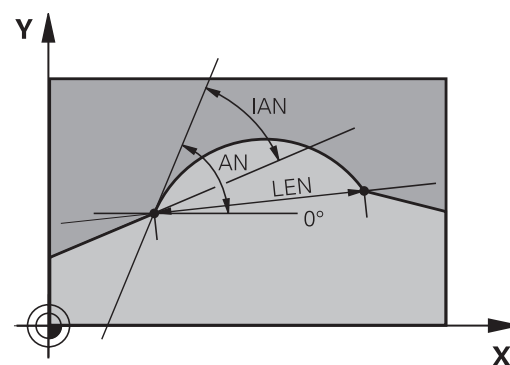
Smer a dĺžka obrysových prvkov

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

N20 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 G41 F200

N30 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45

N40 FCT DR- R15 LEN 15

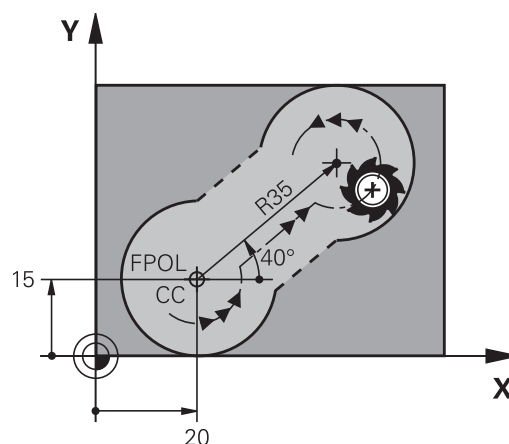
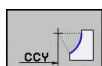
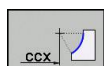
Stred kruhu CC, polomer a smer otáčania v bloku FC/FCT

Pre voľne programovateľné kruhové dráhy vypočíta TNC z vami zadanych údajov stred kruhu. Tým môžete aj pomocou voľného programovania obrysů (FK) naprogramovať v jednom bloku úplný kruh.

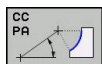
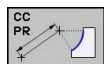
Ak chcete stred kruhu naprogramovať v polárnych súradniciach, musíte pól zadefinovať nie pomocou CC, ale prostredníctvom funkcie FPOL. FPOL ostane účinná až do ďalšieho bloku s funkciou FPOL a je zadefinovaná pravouhlými súradnicami.



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

N10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15

N20 FPOL X+20 Y+15

N30 FL AN+40

N40 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40

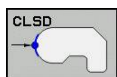
Programovanie: Programovanie obrysov

6.6 Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK

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-

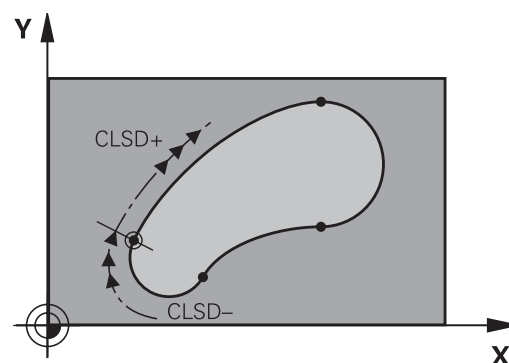
Príklady blokov NC

N10 G01 X+5 Y+35 G41 F500 M3

N20 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35

...

N30 FCT DR- R+15 CLSD-

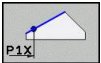
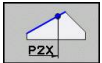
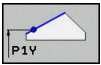
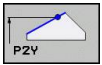
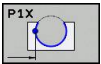
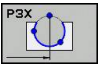


Pomocné body

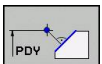
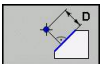
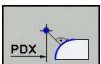
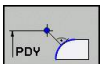
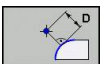
Pre voľne programovateľné priamky, ako aj pre voľne programovateľné kruhové dráhy, môžete zadávať súradnice pre pomocné body na obryse alebo vedľa neho.

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

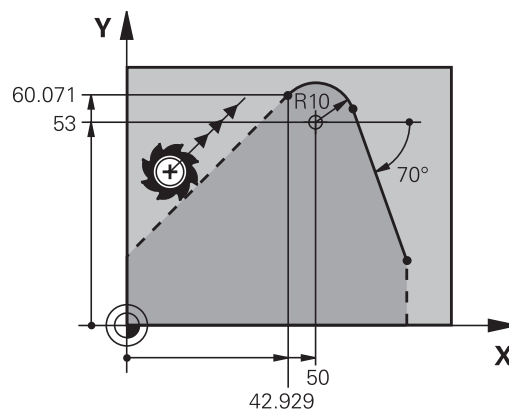
Pomocné body vedľa obrysu

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

N10 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

N20 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10



Programovanie: Programovanie obrysov

6.6 Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK

Relatívne vzťahy

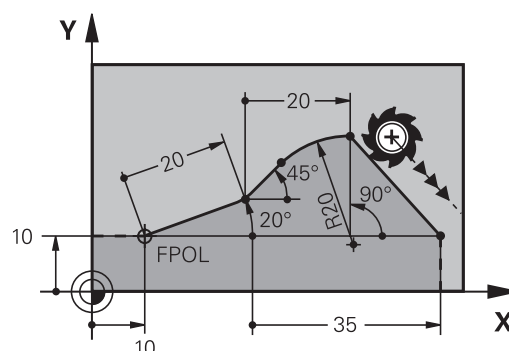
Relatívne vzťahy sú údaje, ktoré sa vzťahujú na iný obrysový prvok. Softvérové tlačidlá a programové slová Relatívnych vzťahov sa začínajú písmenom **R**. Obrázok vpravo znázorňuje rozmerové údaje, ktoré by mali byť naprogramované ako relatívne vzťahy.



Súradnice s relatívnym vzťahom zadávajúte 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.

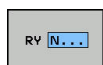
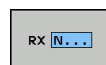
Ak vymažete blok, na ktorý ste sa vzťahovali, zobrazí TNC chybové hlásenie. Predtým, než tento blok vymažete, upravte program.



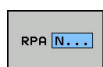
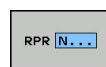
Relatívny vzťah na blok N: Súradnice koncového bodu

Softvérové tlačidlá

Známe údaje



Pravouhlé súradnice vzťahujúce sa na blok N



Polárne súradnice vzťahujúce sa na blok N

Príklady blokov NC

N10 FPOL X+10 Y+10

N20 FL PR+20 PA+20

N30 FL AN+45

N40 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 20

N50 FL IPR+35 PA+0 RPR 20

Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK 6.6

Relatívny vzťah na blok N: smer a vzdialenosť obrysového prvku

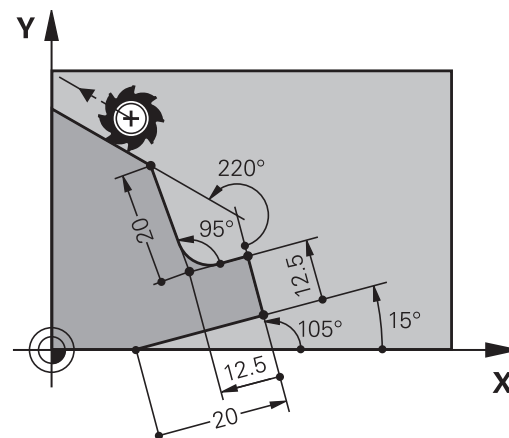
Softvérové tlačidlo	Známe údaje
	Uhol medzi priamkou a iným prvkom obrysu, resp. medzi vstupnou tangentou kruhového oblúka a iným prvkom obrysu
	Priamka rovnobežná s iným prvkom obrysu
	Vzdialenosť priamky od rovnobežného prvku obrysu

Príklady blokov NC

```

N10 FL LEN 20 AN+15
N20 FL AN+105 LEN 12.5
N30 FL PAR 10 DP 12.5
N40 FSELECT 2
N50 FL LEN 20 IAN+95
N60 FL IAN+220 RAN 20

```



Relatívny vzťah na blok N: Stred kruhu CC

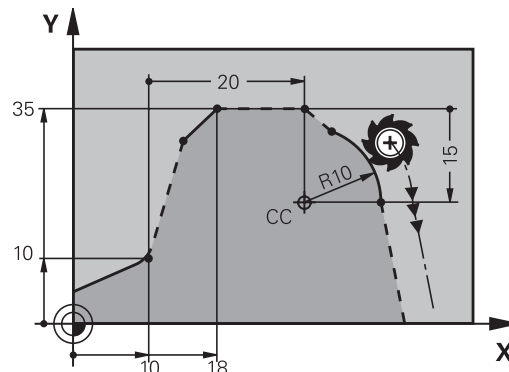
Softvérové tlačidlo	Známe údaje
 	Pravouhlé súradnice stredu kruhu vzťahujúce sa na blok N
 	Polárne súradnice stredu kruhu vzťahujúce sa na blok N

Príklady blokov NC

```

N10 FL X+10 Y+10 G41
N20 FL ...
N30 FL X+18 Y+35
N40 FL ...
N50 FL ...
N60 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX10 RCCY30

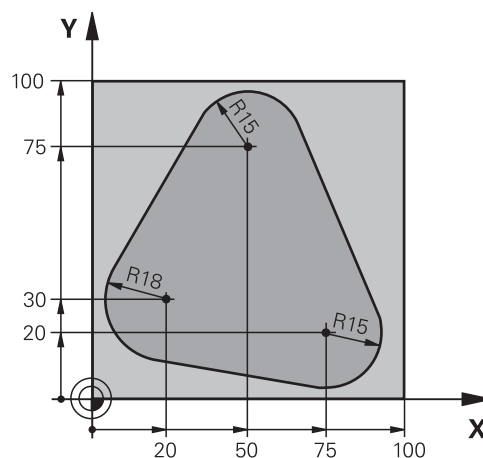
```



Programovanie: Programovanie obrysov

6.6 Dráhové pohyby – voľné programovanie obrysu FK

Príklad: Voľné programovanie obrysov (FK) 1



%FK1 G71*	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definícia polovýrobku
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T 1 G17 S500*	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Odsunutie nástroja
N50 G00 X-20 Y+30 G40*	Predpolohovanie nástroja
N60 G01 Z-10 G40 F1000*	Náběh na hĺbku obrábania
N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*	Náběh na obrys po kruhu s tangenciálnym napojením
N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*	Úsek FK:
N90 FLT*	Ku každému prvku obrysu naprogramujte známe údaje
N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*	
N110 FLT*	
N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*	
N130 FLT*	
N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*	
N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*	Odchod od obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením
N160 G00 X-30 Y+0*	
N170 G00 Z+250 M2*	Odsunutie nástroja, koniec programu
N99999999 %FK1 G71*	

7

**Programovanie:
Prevzatie údajov
zo súborov CAD**

Programovanie: Prevzatie údajov zo súborov CAD

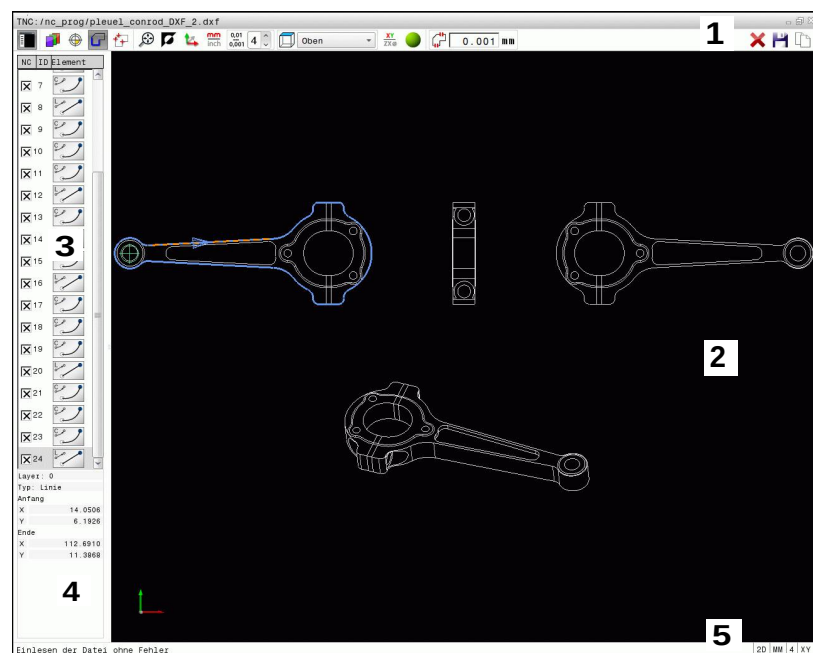
7.1 Rozdelenie obrazovky aplikácie CAD-Viewer

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 použité 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)
	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
	

Programovanie: Prevzatie údajov zo súborov CAD

7.3 DXF konverter (možnosť #42)

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 vybraný obrys alebo vybranú polohu obrábania priamo do programu NC, použite schránku systému TNC.



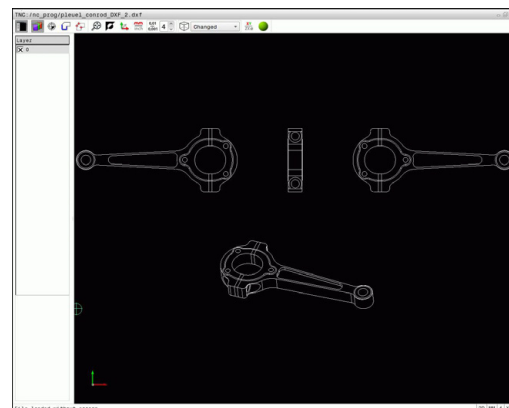
Súbor, ktorý sa má spracovať, musíte najskôr uložiť na pevný disk systému TNC.

Pred načítaním do systému TNC dbajte na to, aby názov súboru neobsahoval žiadne medzery ani nepovolené špeciálne znaky.

Ďalšie informácie: Názvy súborov, Strana 118

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



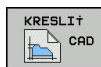
- Zvoľte prevádzkový režim **Naprogramovať**



- 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 potvrdíte 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



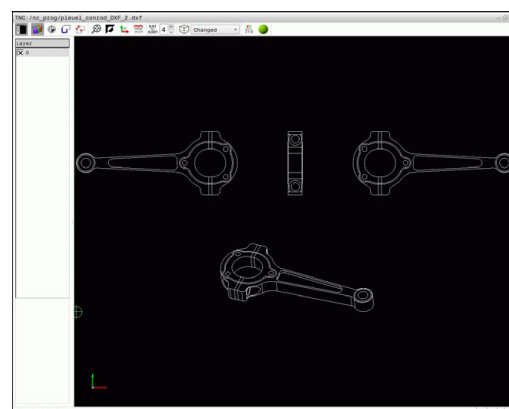
Programovanie: Prevzatie údajov zo súborov CAD

7.3 DXF konverter (možnosť #42)

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
	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
	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 palec
	Prepínanie medzi rôznymi náhľadmi modelu, napr. Hore
	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.

7.3 DXF konverter (možnosť #42)

Nastavenie vrstvy

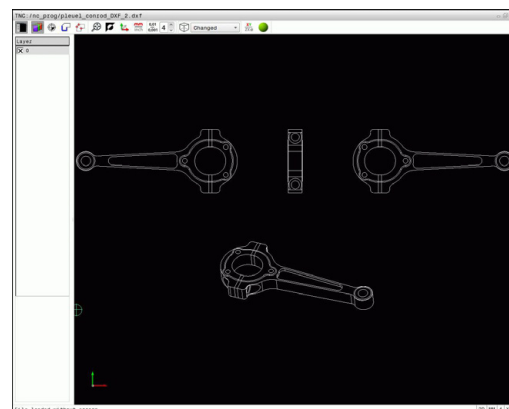
Súbory DXF spravidla obsahujú niekoľko vrstiev (úrovní). Pomocou techniky vrstiev zoskupuje konštruktér rozličné prvky, napr. samotný obrys obrobku, kótovanie, pomocné a konštrukčné priamky, šrafovania a texty.

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 vypnete. 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 obrodku. TNC má preto k dispozícii funkciu, pomocou ktorej môžete kliknutím na príslušný prvok nastaviť nulový bod nákresu do správnej polohy.

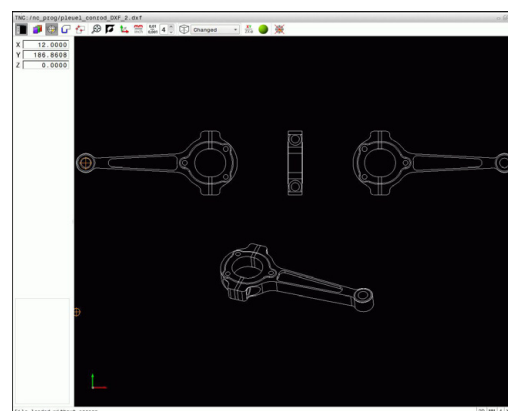
Vzťažný bod môžete zdefinovať na nasledujúcich miestach:

- Priamym zadáním 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 plošku (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.



7.3 DXF konverter (možnosť #42)

Zvolenie vzťažného bodu na samostatnom prvku



- ▶ Zvoľte režim definovania vzťažného bodu
- ▶ Prejdite myšou na požadovaný prvok: TNC zobrazí symbolom hviezdčky voliteľné vzťažné body, ktoré sa nachádzajú na zvolenom prvku
- ▶ Kliknite na hviezdčku, 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 hviezdčky 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.

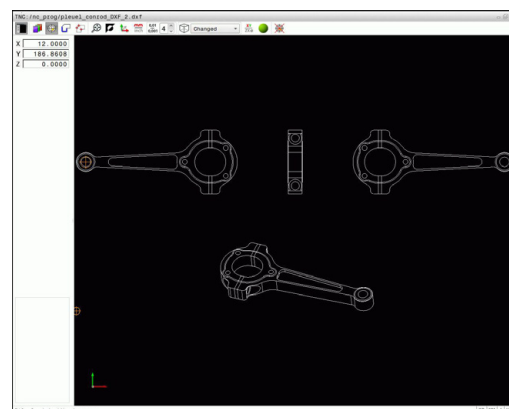
Ak TNC nedokáže vypočítať žiadny priesečník, zruší už vyznačený prvok.

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

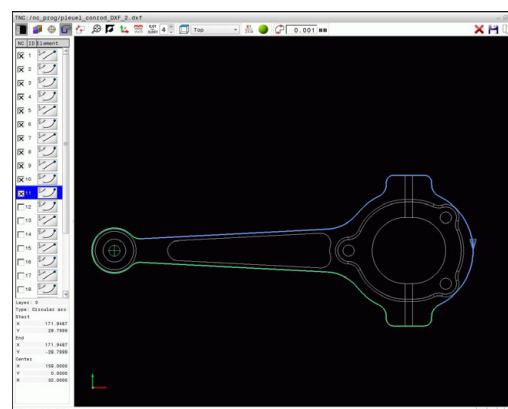


Na výber obrysu musíte použiť dotykovú plošku (touchpad) na klávesnici TNC alebo myš pripojenú cez USB.

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

7.3 DXF konverter (možnosť #42)



- ▶ 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 odchylok 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.

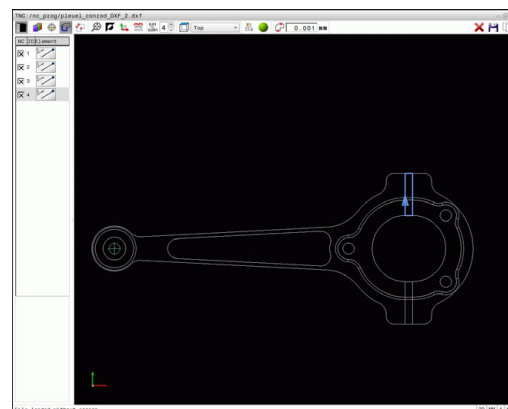
Systém TNC uloží len tie prvky, ktoré sú skutočne zvolené (prvky označené modrou farbou), teda tie, ktoré sú označené krížikom v okne náhľadu zoznamov.

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.

Programovanie: Prevzatie údajov zo súborov CAD

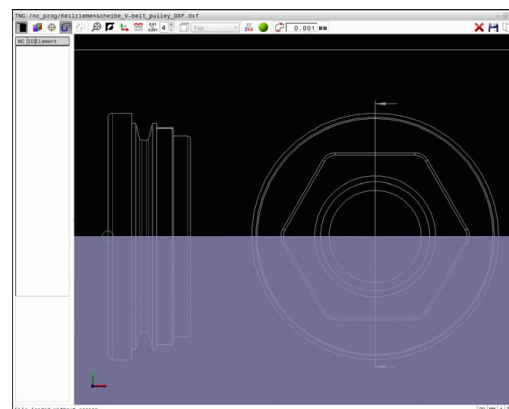
7.3 DXF konverter (možnosť #42)

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 pohybuje 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

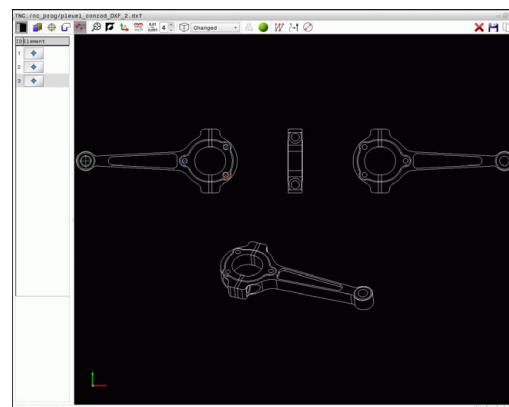


Na výber polôh obrábania musíte použiť dotykovú plošku (touchpad) na klávesnici TNC alebo myš pripojenú cez USB.

Aby sa vybrané polohy nachádzali v tesnej blízkosti, použijete funkciu priblíženia (Zoom).

Prípadne zvolte základné nastavenie tak, aby systém TNC zobrazoval dráhy nástroja.

Ďalšie informácie: Základné nastavenia, Strana 264



Na voľbu polôh obrábania sú k dispozícii tri možnosti:

- Samostatný výber: želanú polohu obrábania vyberiete jednotlivými kliknutiami myšou.
Ďalšie informácie: Samostatný výber, Strana 274
- 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 275
- 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 276

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.



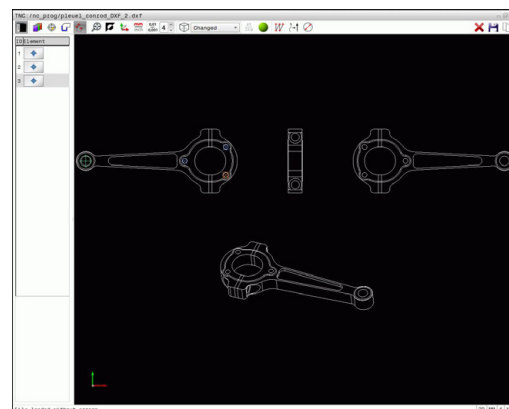
Tabuľky bodov (.PTN) systémov TNC 640 a iTNC 530 nie sú kompatibilné. Prenos do iného systému ovládania a pokus o vykonanie v danom systéme ovládania povedie k problémom a nepredvídateľnej prevádzke.

7.3 DXF konverter (možnosť #42)

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 zvolíte v okne náhľadu zoznamov prvok a stlačíte 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 vrtania 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 vrtania, ktoré sa nachádzajú úplne v oblasti: TNC zobrazí prekryvacie okno, ktoré umožňuje filtrovanie otvorov podľa ich veľkosti
- ▶ Definujte nastavenia filtra a potvrdte ich tlačidlom **OK**: systém TNC prevezme vybrané polohy do okna náhľadu zoznamov (zobrazenia bodového symbolu).

Ďalšie informácie: Nastavenia filtra, Strana 277

- ▶ 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 zvolte 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



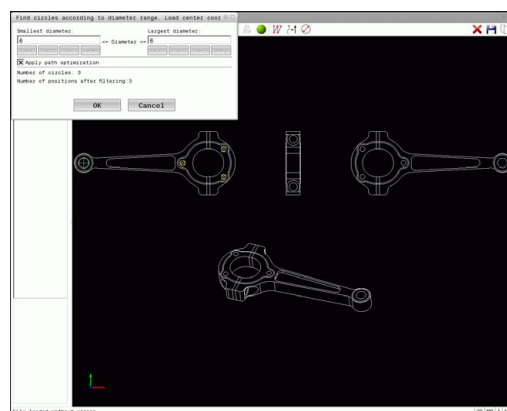
- ▶ Uložte vybrané polohy obrábania do súboru bodov: systém TNC zobrazí prekryvacie okno, v ktorom môžete vložiť cieľový adresár a ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru DXF. Alternatívne môžete vybrať aj typ súboru



- ▶ Potvrdte 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



Programovanie: Prevzatie údajov zo súborov CAD

7.3 DXF konverter (možnosť #42)

Rýchla voľba polôh vrtania pomocou ikony



- ▶ Aktivovanie režimu na výber polôh obrábania: okno grafiky je aktívne na výber polohy



- ▶ Voľba ikony: TNC otvorí prekryvacie okno, ktoré umožňuje filtrovanie otvorov podľa ich veľkosti
- ▶ V prípade potreby definujte nastavenia filtra a potvrdte ich tlačidlom **OK**: systém TNC prevezme vybrané polohy do okna náhľadu zoznamov (zobrazenia bodového symbolu).

Ďalšie informácie: Nastavenia filtra, Strana 277



- ▶ 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 zvolíte v okne náhľadu zoznamov prvok a stlačíte 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



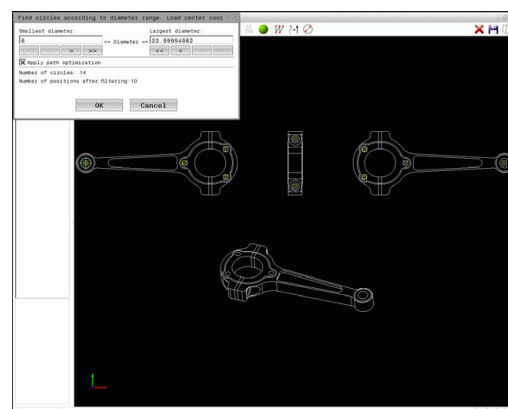
- ▶ Uložte vybrané polohy obrábania do súboru bodov: systém TNC zobrazí prekryvacie okno, v ktorom môžete vložiť cieľový adresár a ľubovoľný názov súboru. Základné nastavenie: Názov súboru CAD. Alternatívne môžete vybrať aj typ súboru



- ▶ Potvrdte 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

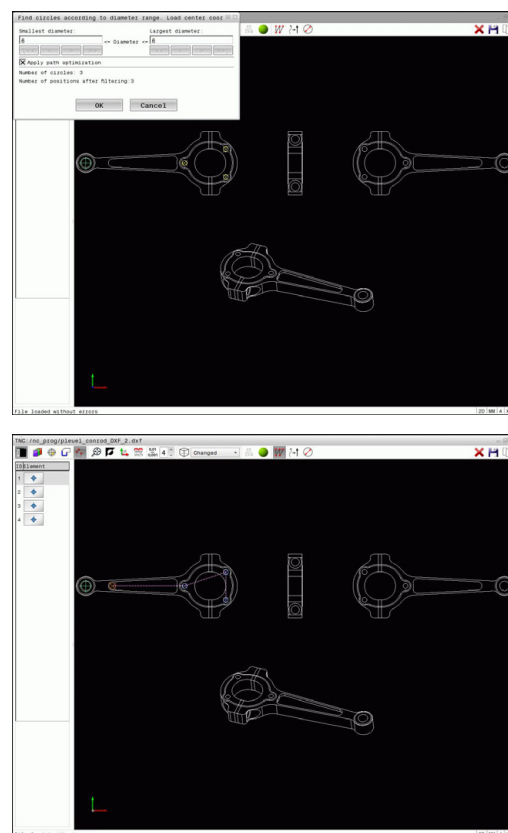
Po označení polôh vŕtania pomocou rýchlej voľby zobrazí systém TNC prekryvacie okno – v ľavej časti tohto okna sa zobrazí najmenší a v pravej časti najväčší nájdený priemer otvoru. Pomocou tlačidiel pod ukazovateľom priemeru môžete nastaviť priemer tak, aby ste mohli prevziať vami požadované priemery 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 264



Programovanie: Prevzatie údajov zo súborov CAD

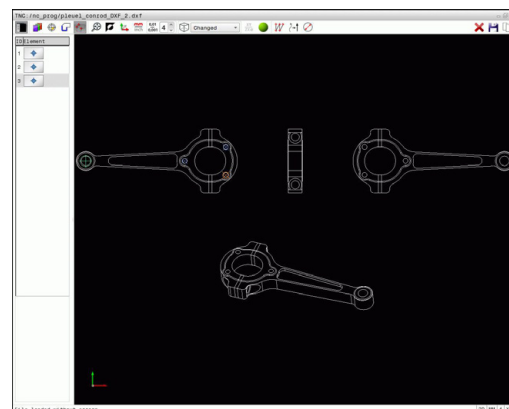
7.3 DXF konverter (možnosť #42)

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**

Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov

8.1 Označenie podprogramov a opakovaní časti programu

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 **G98 L**, 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** alebo vložení **G98**. Počet vložených názvov návestí je obmedzený len internou pamäťou.



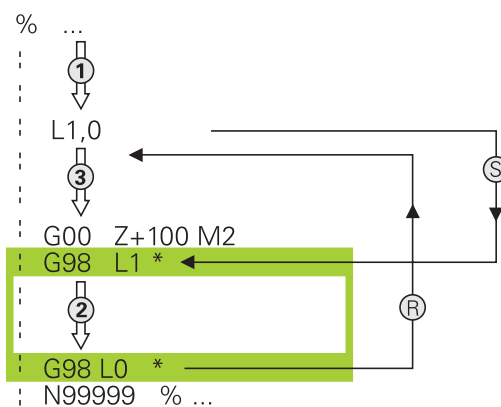
Nepoužívajte číslo návestia, resp. názov návestia viackrát!

Label 0 (**G98 L0**) 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 **Ln,0**
- 2 Od tohto miesta spracováva TNC vyvolaný podprogram až po koniec podprogramu **G98 L0**
- 3 Následne pokračuje TNC vo vykonávaní obrábacieho programu blokom, ktorý nasleduje za vyvolaním podprogramu **Ln,0**



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

8.2 Podprogramy

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.

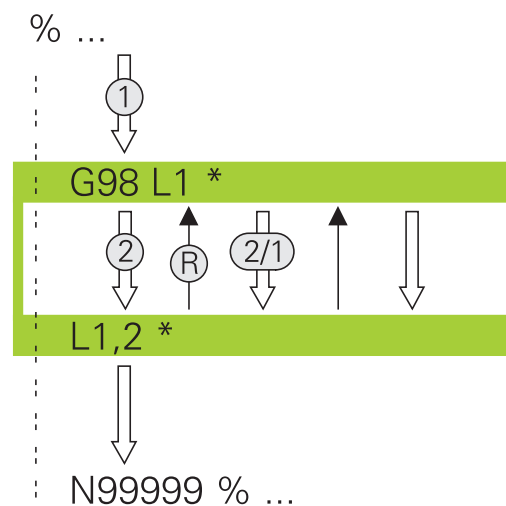


L 0 nie je povolené, pretože zodpovedá vyvolaniu konca podprogramu.

8.3 Opakovania časti programu

Návestie G98

Opakovania častí programu začínajú značkou **G98 L**. Opakovanie časti programu je ukončené značkou **Ln,m**.



Spôsob vykonávania

- 1 TNC vykoná obrábací program až po koniec časti programu (**Ln,m**)
- 2 Následne zopakuje systém TNC časť programu medzi vyvolaným NÁVESTÍM a vyvolaním návestia **Ln,m** toľkokrát, koľko ste uviedli v rámci parametra **m**
- 3 Potom pokračuje TNC v obrábacom programe

Upozornenia pre programovanie

- Časť programu môžete opakovať až 65 534-krát po sebe
- Časť programu vykoná TNC v porovnaní s naprogramovaným počtom opakovaní vždy o jedenkrát navyše, pretože prvé opakovanie začína po prvom obrábaní.

8.3 Opakovania časti programu

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 potvrdte tlačidlom **ENT**

8.4 Ľubovoľný program ako podprogram

Prehľad softvérových tlačidiel

Keď stlačíte tlačidlo **PGM CALL**, TNC zobrazí nasledovné softvérové tlačidlá:

Softvérové Funkcia tlačidlo

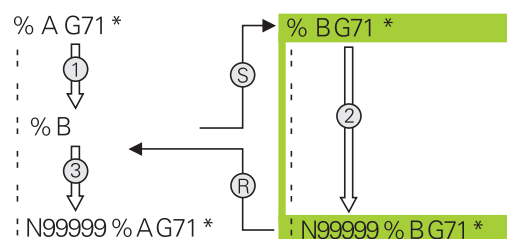
PROGRAM VYVOLAT'	Vyvolať program prostredníctvom %
NULOVÝ BOD TABUĽKA VYBRAŤ	Zvoliť tabuľku nulových bodov prostredníctvom %:TAB:
BODY TABUĽKA VYBRAŤ	Zvoliť tabuľku bodov prostredníctvom %:PAT:
ZVOLIŤ OBRYS	Zvoliť obrysový program prostredníctvom %:CNT:
ZVOLIŤ PROGRAM	Zvoliť program prostredníctvom %:PGM:
ZVOLENÝ PROGRAM VYVOLAT'	Vyvolať naposledný zvolený súbor prostredníctvom %<>%

Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov

8.4 Ľubovoľný program ako podprogram

Spôsob vykonávania

- 1 TNC vykonáva obrábací program, až pokiaľ funkciou % 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



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 návěstí, musíte funkcie M2, resp. M30 používať prostredníctvom funkcie skoku **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99**, aby ste zaistili nútené preskočenie tejto časti programu
- Vyvolaný obrábací program nesmie obsahovať vyvolanie % 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 **G39**.

Parametre Q pôsobia pri vyvolaní programu s % zásadne globálne. Upozorňujeme preto, že zmeny v parametroch Q vo vyvolanom programe sa prejavajú aj vo vyvolávajúcim programe.

Vyvolanie prostredníctvom VYVOLAŤ PROGRAM

Pomocou funkcie % vyvoláte ľubovoľný 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, potvrdíte tlačidlom **ENT**

Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov

8.4 Ľubovoľný program ako podprogram

Vyvolanie prostredníctvom VYBRAŤ PROGRAM a VYVOLAŤ ZVOLENÝ PROGRAM

Pomocou funkcie **%:PGM:** zvolíte ľubovoľný program ako podprogram a vyvoláte ho na inom mieste v programe. Ovládanie spracúva vyvolaný program od miesta, na ktorom ste vyvolali program prostredníctvom **%<>%**.

Funkcia **%:PGM:** je povolená aj s parametrami reťazca, takže je umožnené variabilné ovládanie vyvolaní programu.

Program zvolíte nasledovne:

	▶ Výber funkcií na vyvolanie programu: stlačte tlačidlo PGM CALL
	▶ Stlačte softvérové tlačidlo VYBRAŤ PROGRAM: systém TNC spustí dialóg na definovanie programu, ktorý sa má vyvolať.
	▶ Stlačte softvérové tlačidlo VYBRAŤ SÚBOR: systém TNC zobrazí okno výberu, v ktorom môžete vybrať program na vyvolanie, potvrdíte tlačidlom ENT

Program vyvoláte nasledovne:

	▶ Výber funkcií na vyvolanie programu: stlačte tlačidlo PGM CALL
	▶ Stlačte softvérové tlačidlo VYVOLAŤ VYBRANÝ PROGRAM: systém TNC vyvolá prostredníctvom funkcie %<>% naposledy zvolený program

8.5 Vnárانيا

Druhy vnorení

- Vyvolania podprogramov v podprogramoch
- Opakovanie časti programu v opakovanej časti programu
- Vyvolania podprogramov v opakovaníach 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 **G79** má účinok ako vyvolanie hlavného programu
- Opakovania častí programov môžete vnárať bez obmedzení

8.5 Vnárania

Podprogram v podprograme

Príklady blokov NC

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L "UP1",0 *	Pri G98 L1 sa vyvolá podprogram
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2 *	Posledný programový blok
hlavného programu s M2	
N36 G98 L „UP1“	Začiatok podprogramu UP1
...	
N39 L2,0 *	Pri G98 L2 sa vyvolá podprogram
...	
N45 G98 L0 *	Koniec podprogramu 1
N46 G98 L2 *	Začiatok podprogramu 2
...	
N62 G98 L0 *	Koniec podprogramu 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

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

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1 *	Začiatok opakovania časti programu 1
...	
N20 G98 L2 *	Začiatok opakovania časti programu 2
...	
N27 L2,2 *	Vyvolanie časti programu s 2 opakovaniami
...	
N35 L1,1 *	Časť programu medzi týmto blokom a G98 L1
...	(blok N15) sa opakuje 1-krát
N99999999 %REPS G71 *	

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

Programovanie: Podprogramy a opakovania častí programov

8.5 Vnárانيا

Opakovanie podprogramu

Príklady blokov NC

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1 *	Začiatok opakovania časti programu 1
N11 L2,0 *	Vyvolanie podprogramu
N12 L1,2 *	Vyvolanie časti programu s 2 opakovaniami
...	
N19 G00 G40 Z+100 M2 *	Posledný blok hlavného programu s M2
N20 G98 L2 *	Začiatok podprogramu
...	
N28 G98 L0 *	Koniec podprogramu
N99999999 %UPGREP G71 *	

Vykonanie programu

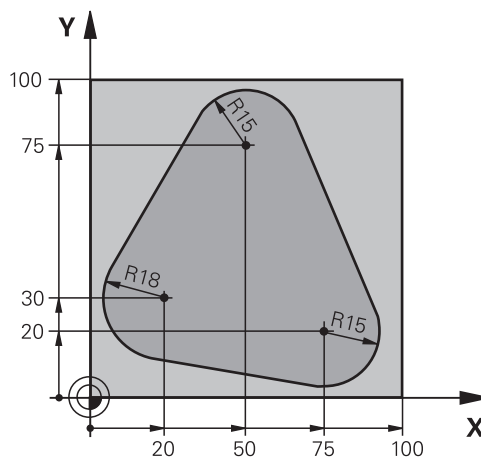
- 1 Hlavný program UPGREP sa vykoná až po blok 11
- 2 Vyvolá sa podprogram 2 a vykoná sa
- 3 Časť programu medzi blokom 12 a blokom 10 sa opakuje 2-krát:
Podprogram 2 sa zopakuje 2-krát
- 4 Hlavný program UPGREP sa vykoná od bloku 13 až po blok 19.
Návrat do bloku 1 a koniec programu

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



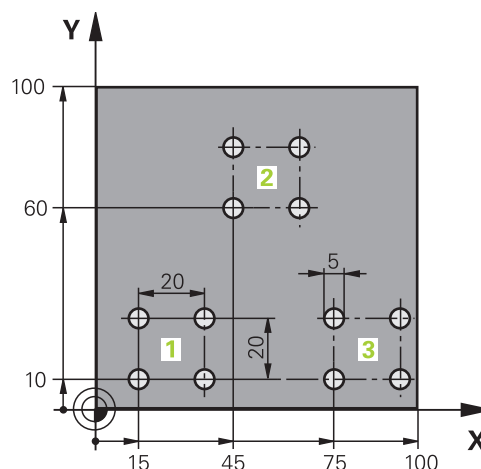
%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N50 I+50 J+50 *	Vloženie pólu
N60 G10 R+60 H+180 *	Predpolohovanie v rovine obrábania
N70 G01 Z+0 F1000 M3 *	Predpolohovanie na hornú hranu obrobku
N80 G98 L1 *	Značka na opakovanie časti programu
N90 G91 Z-4 *	Prírastkový prísuv do hĺbky (vo voľnom priestore)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Prvý bod obrysu
N110 G26 R5 *	Nábeh na obrys
N120 H+120 *	
N130 H+60 *	
N140 H+0 *	
N150 H-60 *	
N160 H-120 *	
N170 H+180 *	
N180 G27 R5 F500 *	Opustenie obrysu
N190 G40 R+60 H+180 F1000 *	Odsunutie
N200 L1,4 *	Návrat na návestia 1; celkom štyrikrát
N200 G00 Z+250 M2 *	Odsunutie nástroja, koniec programu
N99999999 %PGMWDH G71 *	

8.6 Príklady programovania

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



%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N50 G200 VŔTAŤ	Definícia cyklu vŕtania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-30 ;HLBKA	
Q206=300 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q202=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=2 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q211=0 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q395=0 ;HLBKA REFERENCIE	
N60 X+15 Y+10 M3 *	Nábeh na bod štartu skupiny dier 1
N70 L1,0 *	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
N80 X+45 Y+60 *	Nábeh na bod štartu skupiny dier 2
N90 L1,0 *	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
N100 X+75 Y+10 *	Nábeh na bod štartu skupiny dier 3
N110 L1,0 *	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
N120 G00 Z+250 M2 *	Koniec hlavného programu
N130 G98 L1 *	Začiatok podprogramu 1: skupina dier
N140 G79 *	Vyvolanie cyklu pre dieru 1
N150 G91 X+20 M99 *	Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu
N160 Y+20 M99 *	Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu
N170 X-20 G90 M99 *	Nábeh na dieru 4, vyvolanie cyklu
N180 G98 L0 *	Koniec podprogramu 1

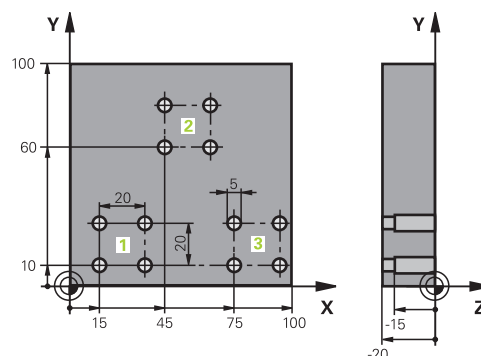
```
N99999999 %UP1 G71 *
```

8.6 Príklady programovania

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



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S5000 *	Vyvolanie nástroja – strediaci vŕták
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N50 G200 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=0.2 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q395=0 ;HLBKA REFERENCIE	
N60 L1,0 *	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
N70 G00 Z+250 M6 *	Výmena nástroja
N80 T2 G17 S4000 *	Vyvolanie nástroja – vŕták
N90 D0 Q201 P01 -25 *	Nová hĺbka pre vŕtanie
N100 D0 Q202 P01 +5 *	Nový prísuv pre vŕtanie
N110 L1,0 *	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
N120 G00 Z+250 M6 *	Výmena nástroja
N130 T3 G17 S500 *	Vyvolanie nástroja – výstružník
N140 G201 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	
N150 L1,0 *	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán

N160 G00 Z+250 M2 *	Koniec hlavného programu
N170 G98 L1 *	Začiatok podprogramu 1: kompletný vŕtací plán
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Nábeh na bod štartu skupiny dier 1
N190 L2,0 *	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
N200 X+45 Y+60 *	Nábeh na bod štartu skupiny dier 2
N210 L2,0 *	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
N220 X+75 Y+10 *	Nábeh na bod štartu skupiny dier 3
N230 L2,0 *	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
N240 G98 L0 *	Koniec podprogramu 1
N250 G98 L2 *	Začiatok podprogramu 2: skupina dier
N260 G79 *	Vyvolanie cyklu pre dieru 1
N270 G91 X+20 M99 *	Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu
N280 Y+20 M99 *	Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu
N290 X-20 G90 M99 *	Nábeh na dieru 4, vyvolanie cyklu
N300 G98 L0 *	Koniec podprogramu 2
N310 %UP2 G71 *	

9

**Programovanie:
Parametre Q**

Programovanie: Parametre Q

9.1 Princíp a prehľad funkcií

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:

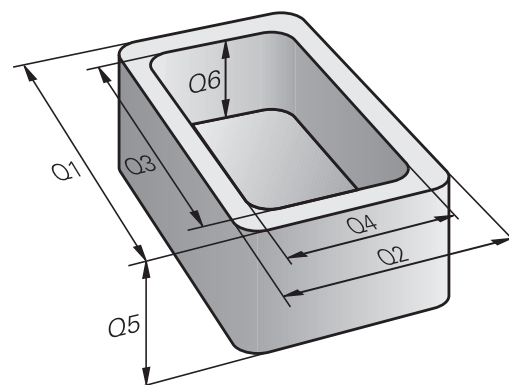
- hodnoty súradníc,
- posuvy,
- otáčky,
- Údaje cyklu

Pomocou parametrov Q môžete tiež:

- naprogramovať obrysy, ktoré sú určené matematickými funkciami
- vytvoriť závislosť medzi obrábacími krokmi a logickými podmienkami

Parametre Q pozostávajú vždy z písmen a číslíc. Písmená určujú druh parametra Q, čísllice 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 odosielať 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 odosielať 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.

Programovanie: Parametre Q

9.1 Princíp a prehľad funkcií

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 347

TNC interne uloží číselné hodnoty v binárnom číselnom formáte (norma IEEE 754). Kvôli použitiu tohto normalizovaného formátu sa niektoré desatinné čísla nedajú binárne zobrazíť 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
	Základné matematické funkcie	305
	Uhlové funkcie	307
	Rozhodovanie keď/potom, skoky	309
	Iné funkcie	312
	Priame vkladanie vzorcov	332
	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. Týmto 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.

Programovanie: Parametre Q

9.2 Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt

9.2 Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt

Použitie

Pomocou parametrickej funkcie Q **D0: PRIRADENIE** môžete priradiť k parametrom Q číselné hodnoty. Potom použité v obrábacom programe namiesto číselnej hodnoty parameter Q.

Príklady blokov NC

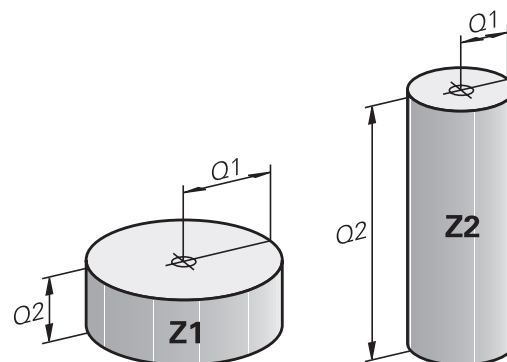
N150 D00 Q10 P01 +25 *	Priradenie
...	Q10 získa hodnotu 25
N250 G00 X +Q10 *	Zodpovedá G00 X +25

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: $Q1 = +10$
 $Q2 = +50$



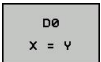
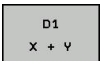
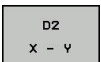
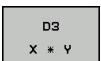
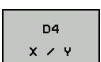
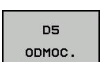
9.3 Popis obrysov základnými matematickými funkciami

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
	D00: PRIRADENIE napr. D00 Q5 P01 +60 * Priame priradenie hodnoty
	D01: SÚČET napr. D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 * Vytvorenie súčtu z dvoch hodnôt a priradenie
	D02: ODČÍTANIE napr. D02 Q1 P01 +10 P02 +5 * Vytvorenie rozdielu z dvoch hodnôt a priradenie
	D03: NÁSOBENIE napr. D03 Q2 P01 +3 P02 +3 * Vytvorenie súčinu z dvoch hodnôt a priradenie
	D04: DELENIE napr. D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 * Vytvorenie podielu z dvoch hodnôt a priradenie Zakázané: delenie 0!
	D05: ODMOCNINA napr. D05 Q50 P01 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.

Programovanie: Parametre Q

9.3 Popis obrysov základnými matematickými funkciami

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 **D0 X=Y**

Č. PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?

ENT

- Zadajte **12** (číslo parametra Q) a potvrdte tlačidlom **ENT**

1. HODNOTA ALEBO PARAMETER?

ENT

- Zadajte **10**: k parametru Q5 priradíte číselnú hodnotu 10 a potvrdte tlačidlom **ENT**.

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 **D3 X * Y**

Č. PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?

ENT

- Zadajte **12** (číslo parametra Q) a potvrdte tlačidlom **ENT**

1. HODNOTA ALEBO PARAMETER?

ENT

- Zadajte **Q5** ako prvú hodnotu a vstup potvrdte tlačidlom **ENT**

2. HODNOTA ALEBO PARAMETER?

ENT

- Zadajte **7** ako druhú hodnotu a potvrdte tlačidlom **ENT**

Bloky NC v systéme TNC

N16 D00 Q5 P01 +10 *

N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *

9.4 Trigonometrické funkcie

Definície

Sínus: $\sin \alpha = a/c$

Kosínus: $\cos \alpha = b/c$

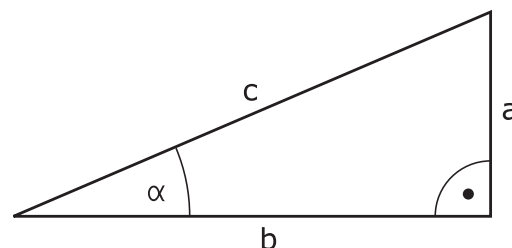
Tangens: $\tan \alpha = a/b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Pritom je

- c strana protiľahlá pravému uhlu (prepona)
- a strana protiľahlá uhlu α
- b tretia strana (odvesna)

Z tangenty môže TNC zistiť uhol:

$$\alpha = \arctan(a/b) = \arctan(\sin \alpha / \cos \alpha)$$



Príklad:

$$a = 25 \text{ mm}$$

$$b = 50 \text{ mm}$$

$$\alpha = \arctan(a/b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

Okrem toho platí:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (kde } a^2 = a \times a \text{)}$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Programovanie uhlových funkcií

Uhlové funkcie sa zobrazia po stlačení pomocného tlačidla **TRIGON. FUNK.** TNC zobrazí softvérové tlačidlá v nasledujúcej tabuľke.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	D06: SÍNUS napr. D06 Q20 P01 -Q5 * Určenie sínusu uhla v stupňoch (°) a priradenie
	D07: KOSÍNUS napr. D07 Q21 P01 -Q5 * Určenie kosínusu uhla v stupňoch (°) a priradenie
	D08: ODMOCNINA ZO SÚČTU DRUHÝCH MOCNÍN napr. D08 Q10 P01 +5 P02 +4 * Vytvorenie dĺžky z dvoch hodnôt a priradenie
	D13: UHOL napr. D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 * Určenie uhla pomocou arctan z protiľahlej odvesny a priľahlej odvesny alebo sínusu a kosínusu uhla ($0 < \text{uhol} < 360^\circ$) a priradenie

9.5 Výpočty kruhu

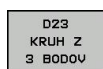
9.5 Výpočty kruhu

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 snímačej funkcie určiť polohu a veľkosť diery alebo rozstupovej kružnice.

Softvérové tlačidlo Funkcia

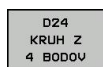


FN 23: Určiť ÚDAJE KRUHU z troch bodov kruhu
napr. **D23 Q20 P01 Q30**

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



FN 24: Určiť ÚDAJE KRUHU zo štyroch bodov kruhu
napr. **D24 Q20 P01 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 **D23** a **D24** 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 návěstí, ktoré je naprogramované za danou podmienkou.

Ďalšie informácie: Označenie podprogramov a opakovaní časti programu, Strana 280

Ak podmienka nie je splnená, vykoná TNC nasledujúci blok.

Ak chcete vyvolať iný program ako podprogram, naprogramujte za návěstím vyvolanie programu prostredníctvom funkcie %.

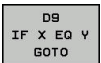
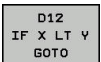
Nepodmienené skoky

Nepodmienené skoky sú skoky, ktorých podmienka je splnená vždy (= nepodmienené), napr.

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Programovanie rozhodovania keď/potom

Rozhodovania keď/potom sa zobrazia po stlačení softvérového tlačidla **SKOKY**. TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

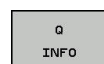
Softvérové tlačidlo	Funkcia
	D09: AK SA ROVNÁ, SKOK napr. D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" * Ak sú obe hodnoty alebo parametre rovné, skok na uvedené návěstie
	D10: AK SA NEROVNÁ, SKOK napr. D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 * Ak nie sú obe hodnoty alebo parametre rovné, skok na uvedené návěstie
	D11: AK JE VYŠŠIA, SKOK napr. D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 * Ak je prvá hodnota alebo parameter vyššia ako druhá hodnota alebo parameter, skok na uvedené návěstie
	D12: AK JE NIŽŠIA, SKOK napr. D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" * Ak je prvá hodnota alebo parameter nižšia ako druhá hodnota alebo parameter, skok na uvedené návěstie

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

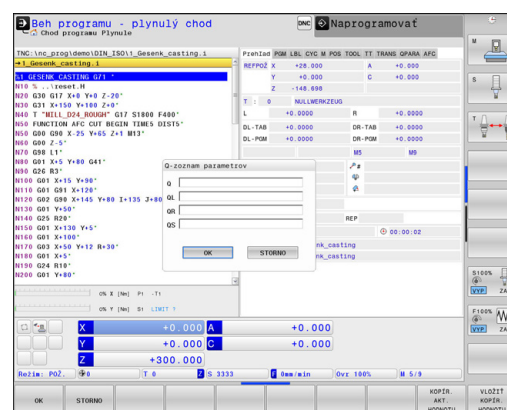
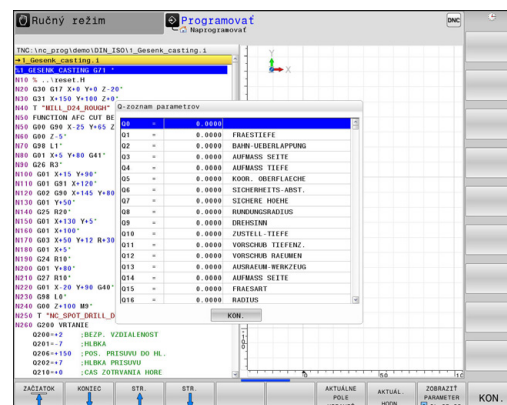


- ▶ Vyvolanie funkcií parametrov Q: stlačte softvérové tlačidlo **Q INFO** alebo tlačidlo **Q**
- ▶ TNC zobrazí zoznam všetkých parametrov a príslušných aktuálnych hodnôt. Požadovaný parameter vyberte tlačidlami so šípkami alebo tlačidlom **GOTO**.
- ▶ Ak chcete zmeniť hodnotu, stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNE POLE UPRAVIŤ**. Zadať novú hodnotu a potvrdíte tlačidlom **ENT**
- ▶ Ak nechcete meniť hodnotu, stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁL. HODN.** alebo ukončíte 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.

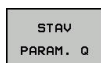
- ▶ V prípade potreby zrušte vykonávanie programu (napr. stlačením tlačidla **STOP NC** a softvérového tlačidla **INTERNÝ STOP**), resp. zastavte test programu



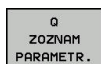
- ▶ Vyvolajte lištu softvérových tlačidiel na rozdelenie obrazovky.



- ▶ 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 prekryvacie 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 $Q1 = \cos 89.999 \cdot 0.001$ ako +1.74532925e-08, pričom e-08 zodpovedá faktoru 10^{-8} .

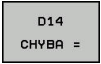
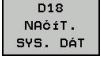
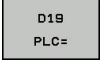
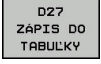
Programovanie: Parametre Q

9.8 Prídavné funkcie

9.8 Prídavné funkcie

Prehľad

Prídavné funkcie sa zobrazia po stlačení softvérového tlačidla
ŠPECIÁLNE FUNKCIE. TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	D14 Vygenerovanie chybových hlásení	313
	D16 Formátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q	317
	D18 Čítanie systémových dát	321
	D19 Prenesenie hodnôt do PLC	330
	D20 Synchronizácia NC a PLC	330
	D29 Prenesenie až ôsmych hodnôt do PLC	331
	D37 Exportovanie lokálnych parametrov Q alebo parametrov QS do volajúceho programu	331
	D26 Otvorenie voľne definovateľnej tabuľky	419
	D27 Zápis do voľne definovateľnej tabuľky	420
	D28 Načítanie z voľne definovateľnej tabuľky	421

D14 – Vygenerovanie chybových hlásení

Pomocou funkcie **D14** môžete nechať generovať chybové hlásenia riadené programom, ktoré sú predprogramované výrobcou stroja alebo spoločnosťou HEIDENHAIN: ak sa systém TNC počas vykonávania alebo testu programu dostane k bloku s hodnotou **D14**, 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 zobrazit' hlásenie, ktoré je uložené pod číslom chyby 1000.

N180 D14 P01 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	Chybné definovaná rovina
1019	Naprogramovaná chybná os
1020	Chybné otáčky
1021	Korektúra polomeru nie je definovaná
1022	Nie je definované zaoblenie

Programovanie: Parametre Q

9.8 Prídavné funkcie

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 dovoľená
1075	3DROT nie je dovoľené
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	Nedovoľený 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 nepovoľené
1092	Nástroj nedefinovaný
1093	Nedovoľené č. nástroja
1094	Nedovoľený názov nástroja

9.8 Prídavné funkcie

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

D16 – Texty a hodnoty Q parametrov vydať formátované



Pomocou **D16** môžete aj z NC programu vydávať na obrazovku rôzne hlásenia. Takéto hlásenia zobrazí TNC v pomocnom okne.

Funkcia **D16** umožňuje formátovaný výstup hodnôt parametrov Q a textov. Ak odošlete tieto hodnoty na výstup, uloží TNC údaje do súboru, ktorý sa definuje v bloku **D16**. 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

Programovanie: Parametre Q

9.8 Prídavné funkcie

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 **D16** na aktivovanie výstupu:

```
N90 D16 P01 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 **D16** v programe viackrát, uloží TNC všetky texty do súboru, ktorý ste definovali vo funkcii **D16**. Výstup súboru nasleduje až potom, ako systém TNC načíta blok , alebo ak stlačíte tlačidlo **STOP NC**, prípadne ak zatvoríte súbor funkciou .

V bloku **D16** 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 **D16**

V parametroch stroja (č. 102202) a (č. 102203) môžete zadefinovať štandardnú cestu na ukladanie súborov protokolu.

Programovanie: Parametre Q

9.8 Prídavné funkcie

Zobrazovanie hlásení na obrazovke

Funkciu **D16** môžete tiež využiť na zobrazovanie ľubovoľných hlásení z NC programu v prekryvacom okne na obrazovke TNC. Takto sa dajú zobrazovať 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**:

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A\SCREEN:
```

Ak by hlásenie obsahovalo viac riadkov, ako sa dá zobrazovať v pomocnom okne, môžete v texte listovať klávesmi so šípkami.

Zatvorenie pomocného okna: stlačte tlačidlo **CE**. Aby program okno zatvoril, naprogramujte nasledujúci blok NC:

```
N90 D16 P01 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 **D16** umožňuje aj externé uloženie súborov protokolu.

Vo funkcii **D16** uveďte úplný názov cieľovej cesty:

```
N90 D16 P01 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.

D18 – Čítanie systémových údajov

Pomocou funkcie **D18** 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

9.8 Prídavné funkcie

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 závitů 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

9.8 Prídavné funkcie

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

9.8 Prídavné funkcie

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

9.8 Prídavné funkcie

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**

N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3

9.8 Prídavné funkcie

D19 – Prenos hodnôt do PLC



Túto funkciu môžete použiť iba so súhlasom výrobcu vášho stroja!

Pomocou funkcie **D19** môžete preniesť do PLC až dve čísla alebo parametre Q.

D20 – Synchronizácia NC a PLC



Túto funkciu môžete použiť iba so súhlasom výrobcu vášho stroja!

Pomocou funkcie **D20** môžete vykonávať synchronizáciu medzi NC a PLC počas chodu programu. NC zastaví vykonávanie dovtedy, kým nebude splnená podmienka, ktorú ste naprogramovali v bloku **D20**.

Funkciu **SYNC** môžete použiť vždy vtedy, keď napr. funkciou **D18** 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

```
N32 D20 SYNC
```

```
N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1
```

D29 – Prenos hodnôt do PLC



Túto funkciu môžete použiť iba so súhlasom výrobcu vášho stroja!

Pomocou funkcie **D29** môžete preniesť do PLC až osem číselných hodnôt alebo parametre Q.

D37 - EXPORT



Túto funkciu môžete použiť iba so súhlasom výrobcu vášho stroja!

Funkciu **D37** budete potrebovať pri vytváraní vlastných cyklov a pri ich pripájaní do TNC.

Programovanie: Parametre Q

9.9 Priame vkladanie vzorcov

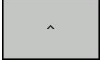
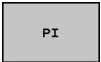
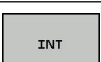
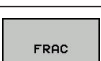
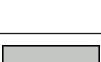
9.9 Priame vkladanie vzorcov

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. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$
	Druhá mocnina (angl. square) napr. $Q15 = SQ\ 5$
	Druhá odmocnina (angl. square root) napr. $Q22 = SQRT\ 25$
	Sínus uhla napr. $Q44 = SIN\ 45$
	Kosínus uhla napr. $Q45 = COS\ 45$
	Tangens uhla napr. $Q46 = TAN\ 45$
	Arkus-sínus Inverzná funkcia sínusu; určenie uhla na základe pomeru protiľahlá odvesna/prepona, napr. $Q10 = ASIN\ 0,75$
	Arkus-kosínus Inverzná funkcia kosínusu; určenie uhla na základe pomeru priľahlá odvesna/prepona, napr. $Q11 = ACOS\ Q40$
	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
	Konštanta PI (3,14159) napr. Q15 = PI
	Vytvoriť prirodzený logaritmus (LN) z určitého čísla Číselný základ 2,7183, napr. Q15 = LN Q11
	Vytvorenie logaritmu čísla, číselný základ 10 napr. Q33 = LOG Q22
	Exponenciálna funkcia, 2,7183 na n-tú napr. Q1 = EXP Q12
	Negácia hodnoty (vynásobenie číslom -1) napr. Q2 = NEG Q1
	Orezať desatinné miesta Vytvorenie celého čísla napr. Q3 = INT Q42
	Vytvorenie absolútnej hodnoty čísla napr. Q4 = ABS Q22
	Orezať miesta čísla pred desatinnou čiarkou Frakcionácia napr. Q5 = FRAC Q23
	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

Programovanie: Parametre Q

9.9 Priame vkladanie vzorcov

Výpočtové pravidlá

Pre programovanie matematických vzorcov platia nasledujúce pravidlá:

Bodkové výpočty pred čiarkovými

$$12 \text{ Q1} = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

- 1 Krok výpočtu $5 * 3 = 15$
- 2 Krok výpočtu $2 * 10 = 20$
- 3 Krok výpočtu $15 + 20 = 35$

alebo

$$13 \text{ Q2} = \text{SQ } 10 - 3^3 = 73$$

- 1 Krok výpočtu 10 na druhú = 100
- 2 Krok výpočtu 3 na tretiu = 27
- 3 Krok výpočtu $100 - 27 = 73$

Distributívny zákon

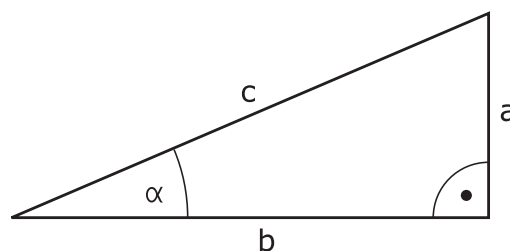
Distributívny zákon pri výpočtoch v zátvorke

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$

Príklad zadávania

Výpočet uhla pomocou arctan z protiľahlej odvesny (Q12) a priľahlej odvesny (Q13); výsledok priradiť k parametru Q25:

- ▶ Výber zadania vzorca: stlačte tlačidlo **Q** a softvérové tlačidlo **VZOREC** alebo použite rýchly vstup
- ▶ Stlačte tlačidlo **Q**, na klávesnici ASCII



Č. PARAMETRA PRE VÝSLEDOK?

- ▶ Zadajte **25** (číslo parametra) a stlačte tlačidlo **ENT**
- ▶ Prepínajte lištu softvérových tlačidiel a vyberte funkciu arkus-tangens
- ▶ Prepínajte lištu softvérových tlačidiel a otvorte zátvorku
- ▶ Zadajte **12** (číslo parametra Q)
- ▶ Vyberte delenie
- ▶ Zadajte **13** (číslo parametra Q)
- ▶ Uzatvorte zátvorku a ukončíte zadávanie vzorca

Príklad bloku NC

N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

9.10 Parametre reťazca

9.10 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 **D16**, 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 300

Funkcie parametrov Q **REŤAZEC VZOREC** a **VZOREC** predstavujú rôzne funkcie na spracovanie parametrov reťazca.

Softvérové tlačidlo	Funkcie REŤAZEC VZOREC	Strana

STRING	Priradiť parameter reťazca	337
	Združiť parametre reťazca	337
TOCHAR	Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca	338
SUBSTR	Kopírovať časť reťazca z parametra reťazca	339

Softvérové tlačidlo	Funkcie reťazca vo funkcii VZOREC	Strana

TONUMB	Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu	340
INSTR	Kontrola parametra reťazca	341
STRLEN	Stanoviť dĺžku parametra reťazca	342
STRCOMP	Porovnať abecedné poradie	343



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

```
N30 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 potvrdte stlačením tlačidla ENT ► Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom je uložený prvý čiastkový reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT : TNC zobrazí symbol združenia ► Potvrdte tlačidlom ENT ► Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom je uložený druhý čiastkový reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT ► Postup opakujte, až kým nevyberiete všetky združené čiastkové reťazce, proces ukončíte stlačením tlačidla END

Programovanie: Parametre Q

9.10 Parametre reťazca

Príklad: Do QS10 sa má vložiť celý text z QS12, QS13 a QS14

N37 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 PROGRAMOVÉ FUNKCIE FUNKCIE REŤAZCA REŤAZEC VZORCA TOCHAR	▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami ▶ Otvoriť menu funkcií ▶ Výber funkcií reťazca ▶ Vyberte funkciu REŤAZEC-VZOREC ▶ Vyberte funkciu na transformáciu číselnej hodnoty na parameter reťazca ▶ Zadajte číslo alebo požadovaný parameter Q, ktorý má systém TNC transformovať, potvrdte stlačením tlačidla ENT ▶ V prípade potreby nastavte počet desatinných miest, ktoré má systém TNC zohľadniť pri transformácii, vstup potvrdte 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

N37 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)

Kopírovať časť reťazca z parametra reťazca

Pomocou funkcie **SUBSTR** môžete skopírovať z parametra reťazca definovateľnú časť.

SPEC FCT PROGRAMOVÉ FUNKCIE FUNKCIE REŤAZCA REŤAZEC VZORCA SUBSTR	▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami ▶ Otvoriť menu funkcií ▶ Výber funkcií reťazca ▶ Vyberte funkciu REŤAZEC-VZOREC ▶ Zadajte číslo parametra, do ktorého má TNC uložiť nakopírovaný súbor znakov, potvrdte stlačením tlačidla ENT ▶ Výber funkcie na vystrihnutie časti reťazca ▶ Zadajte číslo parametra QS, z ktorého chcete skopírovať čiastkový reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT ▶ Zadajte číslo miesta, od ktorého chcete kopírovať čiastkový reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla ENT ▶ Zadajte počet znakov, ktoré chcete kopírovať, vstup potvrdte 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

```
N37 QS13 = SUBSTR (SRC_QS10 BEG2 LEN4)
```


9 Programovanie: Parametre Q

9.10 Parametre reťazca

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.



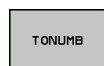
- Vyberte funkcie parametrov Q



- Vyberte funkciu **VZOREC**
- Vložte číslo parametra, do ktorého má TNC uložiť číselnú hodnotu, vstup potvrdíte stlačením tlačidla **ENT**



- Prepnete lištu softvérových tlačidiel



- Vyberte funkciu na konverziu parametra reťazca na číselnú hodnotu
- Vložte číslo parametra QS, ktorý má systém TNC skonvertovať, vstup potvrdíte stlačením tlačidla **ENT**
- Výraz v zátvorke uzavrite tlačidlom **ENT** a vstup dokončíte tlačidlom **END**

Príklad: Konverzia parametra reťazca QS11 na číselný parameter Q82

N37 Q82 = TONUMB (SRC_QS11)

Kontrola parametra reťazca

Pomocou funkcie **INSTR** môžete skontrolovať, či, resp. kde je parameter reťazca obsiahnutý v inom parametri reťazca.

-  ▶ Vyberte funkcie parametrov Q
-  ▶ Vyberte funkciu **VZOREC**
-  ▶ Zadajte číslo parametra Q pre výsledok a potvrdte tlačidlom **ENT**. TNC uloží v parametroch miesto, na ktorom začína hľadaný text
-  ▶ Prepnete lištu softvérových tlačidiel
-  ▶ Vyberte funkciu na kontrolu parametra reťazca
-  ▶ Vložte číslo parametra QS, v ktorom je uložený hľadaný text, vstup potvrdte stlačením tlačidla **ENT**
-  ▶ Vložte číslo parametra QS, ktorý má TNC prehľadať, vstup potvrdte stlačením tlačidla **ENT**
-  ▶ Vložte číslo miesta, od ktorého má TNC hľadať čiastkový reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla **ENT**
-  ▶ Výraz v zátvorke uzavrite tlačidlom **ENT** a vstup dokončíte 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

```
N37 Q50 = INSTR (SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2)
```

Programovanie: Parametre Q

9.10 Parametre reťazca

Stanoviť dĺžku parametra reťazca

Funkcia **STRLEN** poskytuje informácie o dĺžke textu, ktorý je uložený vo voliteľnom parametri reťazca.

	► Vyberte funkciu parametra Q
	► Vyberte funkciu VZOREC
	► Zadať číslo Q parametra, do ktorého má TNC uložiť dĺžku reťazca na zistenie, vstup potvrdiť stlačením tlačidla ENT
	► Prepnete lištu softvérových tlačidiel
	► Vyberte funkciu na stanovenie dĺžky textu parametra reťazca
	► Zadať číslo parametra QS, ktorého dĺžku má systém TNC stanoviť, vstup potvrdiť stlačením tlačidla ENT
	► Výraz v zátvorke uzavrite tlačidlom ENT a vstup dokončíte tlačidlom END

Príklad: Stanoviť dĺžku QS15

```
N37 Q52 = STRLEN (SRC_QS15)
```

Porovnať abecedné poradie

Pomocou funkcie **STRCOMP** môžete porovnať abecedné poradie parametrov reťazcov.

-  ▶ Vyberte funkciu parametra Q
-  ▶ Vyberte funkciu **VZOREC**
-  ▶ Zadajte číslo Q parametra, do ktorého má TNC uložiť výsledok porovnania, vstup potvrdte stlačením tlačidla **ENT**
-  ▶ Prepnete lištu softvérových tlačidiel
-  ▶ Vyberte funkciu na porovnanie parametrov reťazcov
-  ▶ Zadajte číslo prvého parametra QS, ktorý má TNC porovnať, vstup potvrdte stlačením tlačidla **ENT**
-  ▶ Zadajte číslo druhého parametra QS, ktorý má TNC porovnať, vstup potvrdte 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

N37 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12 SEA_QS14)

9.10 Parametre reťazca

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:

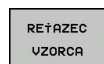
- **KEY_QS**: názov skupiny (kľúč) parametra stroja
- **TAG_QS**: názov objektu (entita) parametra stroja
- **ATR_QS**: názov (atribút) parametra stroja
- **IDX**: index parametra stroja

Načítanie reťazca parametra stroja

Obsah parametra stroja uložte v parametri QS ako reťazec:



- Stlačte tlačidlo Q



- Vyberte funkciu **REŤAZEC-VZOREC**
- Zadajte číslo parametra reťazca, do ktorého má TNC uložiť parameter stroja, zadanie potvrdte stlačením tlačidla **ENT**
- Vyberte funkciu **CFGREAD**
- Zadajte čísla parametrov reťazcov pre kľúč, entitu a atribút, zadanie potvrdte 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

9 Programovanie: Parametre Q

9.10 Parametre reťazca

Načítanie číselnej hodnoty parametra stroja

Hodnotu parametra stroja uložte v parametri QS ako číselnú hodnotu:



- Vyberte funkcie parametrov Q



- Vyberte funkciu **VZOREC**
- Zadajte číslo parametra Q, do ktorého má TNC uložiť parameter stroja, zadanie potvrdíte stlačením tlačidla **ENT**
- Vyberte funkciu **CFGREAD**
- Zadajte čísla parametrov reťazcov pre kľúč, entitu a atribút, zadanie potvrdíte 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

N10 DECLARE STRINGQ\$11 = "CH_NC"	Priradenie parametra reťazca pre kľúč
N20 DECLARE STRINGQ\$12 = "CFGGEOCYCLE"	Priradenie parametra reťazca pre entitu
N30 DECLARE STRINGQ\$13 = "POCKETOVERLAP"	Priradenie parametra reťazca pre názov parametra
N40 Q50 = CFGREAD(KEY_Q\$11 TAG_Q\$12 ATR_Q\$13)	Načítanie parametra stroja

9.11 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 **G99**)
- Hodnota delta DR z tabuľky nástrojov
- hodnoty delta DR z bloku **T**.



Systém TNC uloží aktívny polomer nástroja aj po výpadku elektrického prúdu.

Os nástroja: Q109

Hodnota parametra Q109 závisí od aktuálnej osi nástroja:

Os nástroja	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

Programovanie: Parametre Q

9.11 Vopred obsadené parametre Q

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

Programovanie: Parametre Q

9.11 Vopred obsadené parametre Q

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.

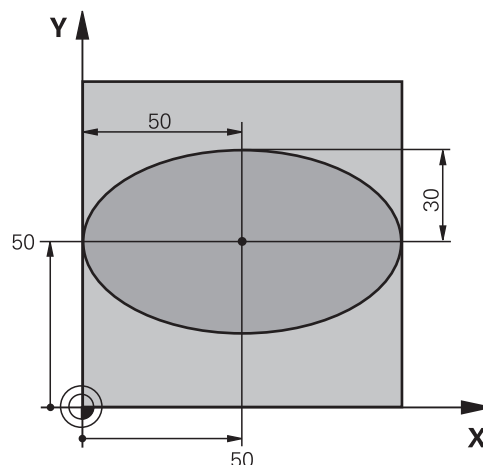
Stav	Hodnota parametra
Žiadna chyba	Q601 = 1
Chyba	Q601 = 2
Nie je definovaná žiadna oblasť monitorovania alebo je k dispozícii príliš málo referenčných obrázkov	Q601 = 3
Interná chyba (žiadny signál, chyba kamery a pod.)	Q601 = 10

9.12 Príklady programovania

Príklad: Elipsa

Priebeh programu

- Elipsovitého obrysu sa aproximuje veľkým množstvom priamkových úsekov (definovateľné pomocou Q7). Čím viac výpočtových krokov sa zadefinuje, tým bude obrys hladší.
- Smer frézovania určite 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



%ELIPSA G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Stred osi X
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Stred osi Y
N30 D00 Q3 P01 +50 *	Poloos X
N40 D00 Q4 P01 +30 *	Poloos Y
N50 D00 Q5 P01 +0 *	Začiatočný uhol v rovine
N60 D00 Q6 P01 +360 *	Koncový uhol v rovine
N70 D00 Q7 P01 +40 *	Počet výpočtových krokov
N80 D00 Q8 P01 +30 *	Poloha natočenia elipsy
N90 D00 Q9 P01 +5 *	Hĺbka frézovania
N100 D00 Q10 P01 +100 *	Posuv do hĺbky
N110 D00 Q11 P01 +350 *	Posuv frézovania
N120 D00 Q12 P01 +2 *	Bezpečnostná vzdialenosť na predpolohovanie
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definícia polovýrobku
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Vyvolanie nástroja
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N170 L10,0 *	Vyvolanie obrábania
N180 G00 Z+250 M2 *	Odsunutie nástroja, koniec programu
N190 G98 L10 *	Podprogram 10: Obrábanie
N200 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Posunutie nulového bodu do stredu elipsy
N210 G73 G90 H+Q8 *	Výpočet uhla otočenia v rovine
N220 Q35 = (Q6 - Q5)/Q7 *	Výpočet uhlového kroku
N230 D00 Q36 P01 +Q5 *	Kopírovanie začiatočného uhla
N240 D00 Q37 P01 +0 *	Nastavenie počítadla rezov
N250 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Výpočet súradnice X začiatočného bodu
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Výpočet súradnice Y začiatočného bodu

Príklady programovania 9.12

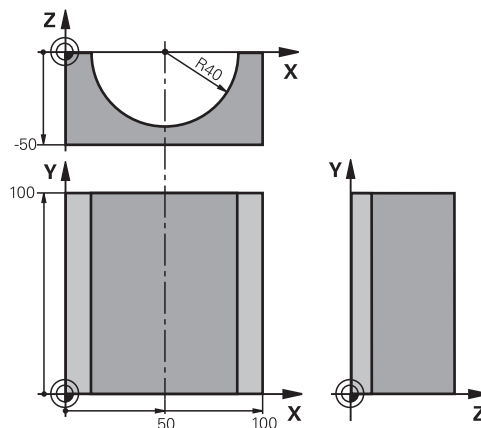
N270 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Nábeh do začiatočného bodu v rovine
N280 Z+Q12 *	Predpolohovanie do bezpečnej vzdialenosti v osi vretena
N290 G01 Z-Q9 FQ10 *	Nábeh na hĺbku obrábania
N300 G98 L1 *	
N310 Q36 = Q36 + Q35 *	Aktualizácia uhlov
N320 Q37 = Q37 + 1 *	Aktualizácia počítadla rezov
N330 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Výpočet aktuálnej súradnice X
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Výpočet aktuálnej súradnice Y
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Nábeh na ďalší bod
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Otázka, či ešte nie je dokončené, ak áno, návrat na návěstie 1
N370 G73 G90 H+0 *	Zrušenie otočenia
N380 G54 X+0 Y+0 *	Zrušenie posunutia nulového bodu
N390 G00 G40 Z+Q12 *	Nábeh do bezpečnej vzdialenosti
N400 G98 L0 *	Koniec podprogramu
N99999999 %ELIPSA G71 *	

9.12 Príklady programovania

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 určite 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



%VALEC G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Stred osi X
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Stred osi Y
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Stred osi Z
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Priestorový začiatočný uhol (rovina Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270 *	Priestorový koncový uhol (rovina Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40 *	Polomer valca
N70 D00 Q7 P01 +100 *	Dĺžka valca
N80 D00 Q8 P01 +0 *	Natočenie v rovine X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5 *	Prídavok na polomer valca
N100 D00 Q11 P01 +250 *	Posuv prísuvu do hĺbky
N110 D00 Q12 P01 +400 *	Posuv pri frézovaní
N120 D00 Q13 P01 +90 *	Počet rezov
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definícia polovýrobku
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Vyvolanie nástroja
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N170 L10,0 *	Vyvolanie obrábania
N180 D00 Q10 P01 + 0 *	Zrušenie prídavku
N190 L10,0	Vyvolanie obrábania
N200 G00 G40 Z+250 M2 *	Odsunutie nástroja, koniec programu
N210 G98 L10 *	Podprogram 10: Obrábanie
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Prepočet prídavku a nástroja vzhľadom na polomer valca
N230 D00 Q20 P01 +1 *	Nastavenie počítadla rezov
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopírovanie priestorového začiatočného uhla (rovina Z/X)
N250 Q25 = (Q5 - Q4)/Q13 *	Výpočet uhlového kroku
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Posunutie nulového bodu do stredu valca (os X)

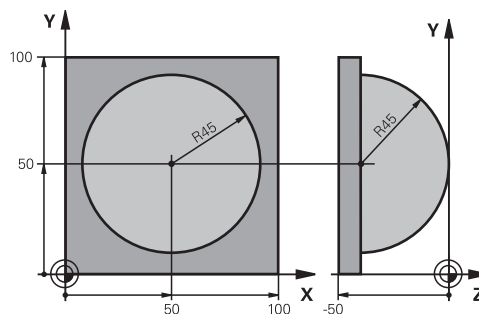
Príklady programovania 9.12

N270 G73 G90 H+Q8 *	Výpočet uhla otočenia v rovine
N280 G00 G40 X+0 Y+0 *	Predpolohovanie v rovine do stredu valca
N290 G01 Z+5 F1000 M3 *	Predpolohovanie v osi vretena
N300 G98 L1 *	
N310 I+0 K+0 *	Nastavenie pólu v rovine Z/X
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Nábeh do začiatkovej polohy na valci so šikmým zapichovaním do materiálu
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Pozdĺžny rez v smere Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aktualizácia počítadla rezov
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aktualizácia priestorového uhla
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Otázka, či je už dokončené, ak áno, skok na koniec
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Presunutie po približnom „oblúku“ pre ďalší pozdĺžny rez
N380 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Pozdĺžny rez v smere Y–
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aktualizácia počítadla rezov
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aktualizácia priestorového uhla
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Otázka, či ešte nie je dokončené, ak áno, návrat na LBL 1
N420 G98 L99 *	
N430 G73 G90 H+0 *	Zrušenie otočenia
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Zrušenie posunutia nulového bodu
N450 G98 L0 *	Koniec podprogramu
N99999999 %ZYLIN G71 *	

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



%GULA G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Stred osi X
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Stred osi Y
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Priestorový začiatkový uhol (rovina Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0 *	Priestorový koncový uhol (rovina Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5 *	Uhlový krok v priestore
N60 D00 Q6 P01 +45 *	Polomer gule
N70 D00 Q8 P01 +0 *	Začiatkový uhol natočenia v rovine X/Y
N80 D00 Q9 P01 +360 *	Koncový uhol natočenia v rovine X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10 *	Uhlový krok v rovine X/Y pre hrubovanie
N100 D00 Q10 P01 +5 *	Prídavok na polomer gule na hrubovanie
N110 D00 Q11 P01 +2 *	Bezpečnostná vzdialenosť na predpolohovanie v osi vretena
N120 D00 Q12 P01 +350 *	Posuv pri frézovaní
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definícia polovýrobku
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Vyvolanie nástroja
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja
N170 L10,0 *	Vyvolanie obrábania
N180 D00 Q10 P01 + 0 *	Zrušenie prídavku
N190 D00 Q18 P01 +5 *	Uhlový krok na dokončovanie v rovine X/Y
N200 L10,0 *	Vyvolanie obrábania
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Odsunutie nástroja, koniec programu
N220 G98 L10 *	Podprogram 10: Obrábanie
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Výpočet súradnice Z na predpolohovanie
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopírovanie priestorového začiatkového uhla (rovina Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Korekcia polomeru gule na predpolohovanie
N260 D00 Q28 P01 +Q8 *	Kopírovanie polohy natočenia v rovine
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *	Zohľadnenie prídavku na polomer gule
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Posunutie nulového bodu do stredu gule
N290 G73 G90 H+Q8 *	Prepočet začiatkového uhla natočenia v rovine
N300 G98 L1 *	Predpolohovanie v osi vretena
N310 I+0 J+0 *	Nastavenie pólu v rovine X/Y na predpolohovanie

N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Predpolohovanie v rovine
N330 I+Q108 K+0 *	Nastavenie pólu v rovine Z/X, predsadené o polomer nástroja
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Posuv do hĺbky
N350 G98 L2 *	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Presunutie aproximovaného „oblúka“ nahor
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Aktualizácia priestorového uhla
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Otázka, či je oblúk hotový, ak nie, potom späť na LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Nábeh na koncový uhol v priestore
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Odsunutie v osi vretena
N410 G00 G40 X+Q26 *	Predpolohovanie pre ďalší oblúk
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Aktualizácia natočenia v rovine
N430 D00 Q24 P01 +Q4 *	Zrušenie priestorového uhla
N440 G73 G90 H+Q28 *	Aktivovanie nového natočenia
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Otázka, či nie je dokončené, ak nie, návrat na LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N470 G73 G90 H+0 *	Zrušenie otočenia
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Zrušenie posunutia nulového bodu
N490 G98 L0 *	Koniec podprogramu
N99999999 %GULA G71 *	

10

**Programovanie:
prídavné funkcie**

Programovanie: prídavné funkcie

10.1 Zadávanie prídavných funkcií M a STOP

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**
- ▶ Zadať prídavnú funkciu **M**

Príklady blokov NC

N87 G38 M6

Programovanie: prídavné funkcie

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

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!

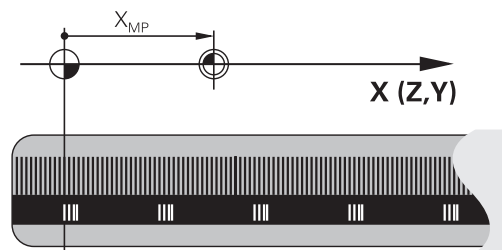
M	Účinok	Vplyv na blok –	Začiatok	Koniec
M0	ZASTAVENIE chodu programu ZASTAVENIE vretena			■
M1	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu, prípadne ZASTAVENIE vretena, prípadne chladiaca kvapalina VYP. (nie je v teste programu aktívna, funkcia je určená výrobcom stroja)			■
M2	ZASTAVENIE chodu programu ZASTAVENIE 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),
- nabíehanie 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 522

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 prepnete zobrazenie súradníc na možnosť REF.

Ďalšie informácie: Zobrazenia stavu, Strana 80

Programovanie: prídavné funkcie

10.3 Prídavné funkcie na zadávanie súradníc

Postup v prípade použitia funkcie M92 – vzťažný bod stroja



Okrem nulového bodu stroja môže výrobca stroja zadať 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.

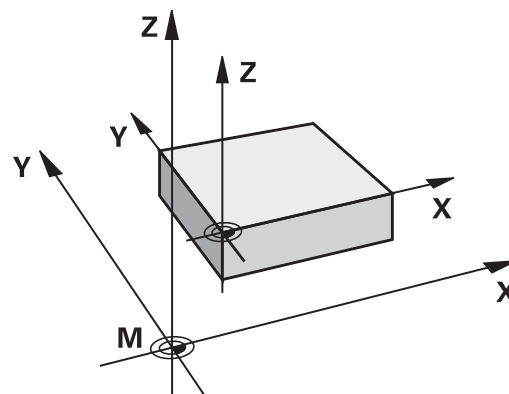
Funkcie M91 a M92 nadobudnú účinnosť na začiatku bloku.

Vzťažný bod obrobku

Ak sa súradnice vždy vzťahujú na nulový bod stroja, je možné zablokovat' 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 583

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.

Programovanie: prídavné funkcie

10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

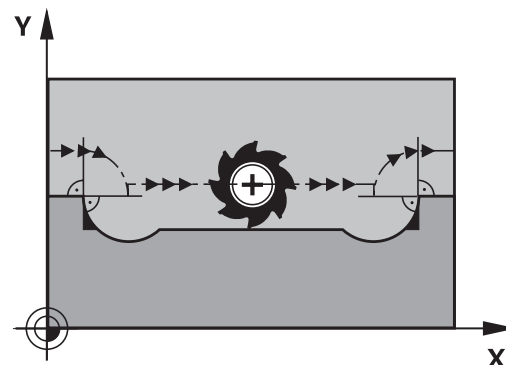
10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

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 „Rádus nástroja príliš veľký“.



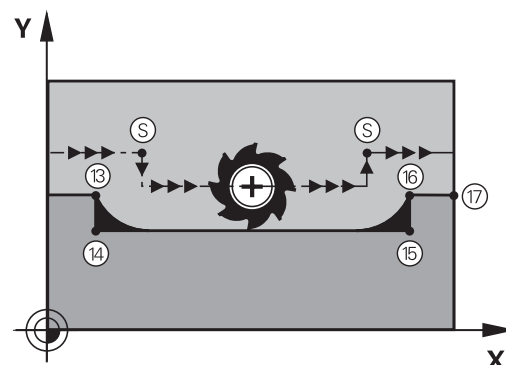
Spôsob činnosti pri M97

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 371



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

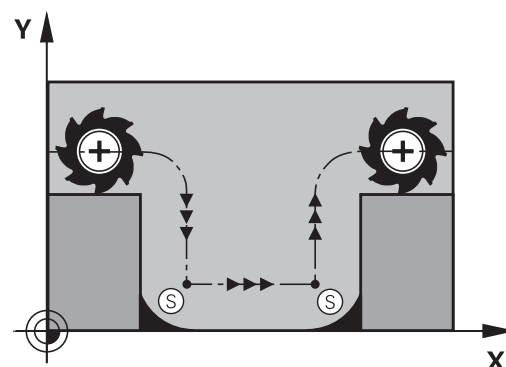
N50 G99 G01 ... R+20 *	Veľký polomer nástroja
...	
N130 X ... Y ... F ... M97 *	Nábeh do bodu obrysu 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ... *	Obrobenie malého obrysového stupňa 13 a 14
N150 X+100 ... *	Nábeh do bodu obrysu 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97 *	Obrobenie malého obrysového stupňa 15 a 16
N170 G90 X ... Y ... *	Nábeh do bodu obrysu 17

Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: M98

Štandardný spôsob činnosti

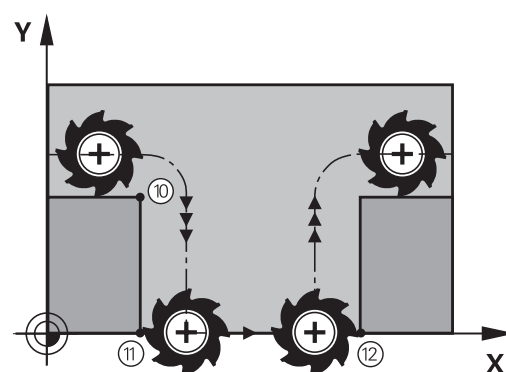
TNC vypočíta na vnútorných rohoch priesečník dráh frézovania a posúva nástroj od tohto bodu novým smerom.

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:

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ... *
```

```
N110 X ... G91 Y ... M98 *
```

```
N120 X+ ... *
```

Programovanie: prídavné funkcie

10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

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%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

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.):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *	500
N180 Y+50 *	500
N190 G91 Z-2,5 *	100
N200 Y+5 Z-5 *	141
N210 X+50 *	500
N220 G90 Z+5 *	500

Posuv v 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.

Programovanie: prídavné funkcie

10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

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 udržiava 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 udržiava 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 366

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. Look Ahead: predvídaj) za funkciou M120. Čím väčší počet blokov, ktoré má TNC vypočítať, vopred zvolíte, tým dlhšie bude trvať spracovanie blokov.

Zadanie

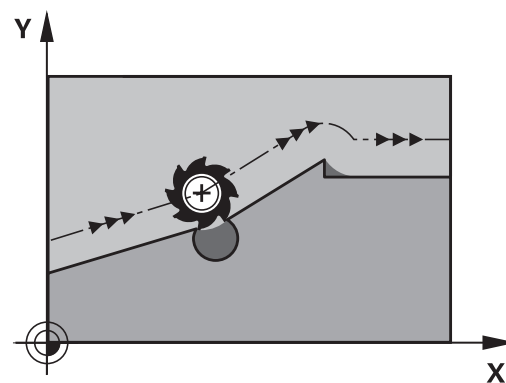
Keď zadáte funkciu M120 v polohovacom bloku, systém TNC pokračuje v dialógu pre tento blok a vyžiada si počet blokov LA, ktoré sa majú vypočítať vopred.

Účinok

M120 sa musí nachádzať v bloku NC, ktorý takisto obsahuje korekciu polomeru **G41** alebo **G42**. M120 je účinná od tohto bloku, až pokiaľ

- nezrušíte korekciu polomeru vložením **G40**,
- nenaprogramujete M120 LA0,
- nenaprogramujete M120 bez LA,
- nevyvoláte pomocou % iný program,
- nenakloníte rovinu obrábania prostredníctvom cyklu **G80** alebo funkcie PLANE.

Funkcia M126 nadobudne účinnosť na začiatku bloku.



10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie**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 **G25** a **G24**, môžu bloky pred a za **G25**, resp. **G24** 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 **G60** Tolerancia
 - Cyklus **G80** Rovina obrábania
 - Funkcia PLANE
 - M114
 - M128

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 osovú hodnoty. Na zadanie súradníc použite osovú 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.

Programovanie: prídavné funkcie

10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

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 $\pm 5^\circ$ od naprogramovanej hodnoty:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 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 zvolíte na displeji vášho ručného kolieska os VT.

Ďalšie informácie: Presúvanie elektronickými ručnými kolieskami, Strana 498

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.

Programovanie: prídavné funkcie

10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

Príklady blokov NC

Blok 250: Odsun nástroja do vzdialenosti 50 mm od obrysu

Blok 251: Odsun nástroja až na okraj rozsahu pojazdu

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *
```

```
N251 G01 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 predvolby nespôsobí aktiváciu vymazaného základného natočenia.

Programovanie: prídavné funkcie

10.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

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 178

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

```
G01 X... Y... RL M197 DL0.876
```


11

**Programovanie:
Špeciálne funkcie**

Programovanie: Špeciálne funkcie

11.1 Prehľad špeciálnych funkcií

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 385
Voliteľný softvér Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť #45)	Strana 396
Potlačenie chvenia ACC (možnosť #145)	Strana 409
Práca s textovými súbormi	Strana 412
Práca s voľne definovateľnými tabuľkami	Strana 416

Tlačidlom **SPEC FCT** a príslušným softvérovým tlačidlom získate prístup k ďalším špeciálnym funkciám systému TNC. Nasledujúca tabuľka prináša prehľad dostupných funkcií.

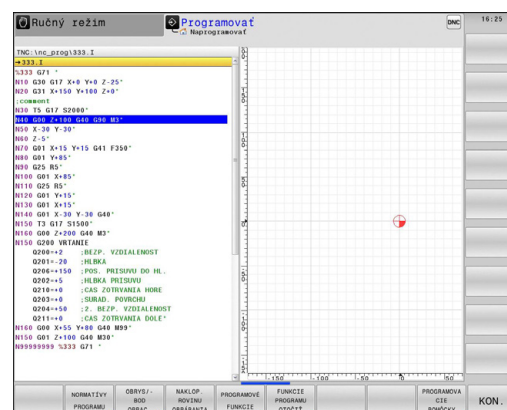
Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT

SPEC FCT ► Zvoľte špeciálne funkcie

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Popis
NORMATÍVY PROGRAMU	Definovať predvolené hodnoty programu	Strana 383
OBVYS/-BOD OPRAC.	Funkcie na spracovanie obrysu a bodov	Strana 383
NAKLON, ROVINU OBRABANIA	Definovanie funkcie PLANE	Strana 429
PROGRAMOVÉ FUNKCIE	Definovanie rôznych funkcií DIN/ISO	Strana 384
FUNKCIE PROGRAMU OTVORIŤ	Definovať sústružnícke funkcie	Strana 467
PROGRAMOVACIE POMÔCKY	Programovacie pomôcky	Strana 145



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.

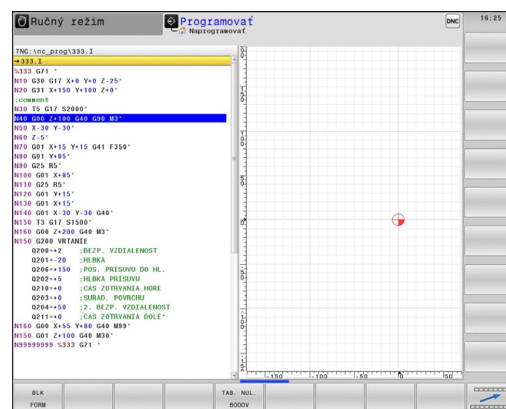


Menu Predvoľby programu

NORMATÍVY
PROGRAMU

- Vybrať menu Predvoľby programu

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Popis
BLK FORM	Definícia polovýrobku	Strana 106
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

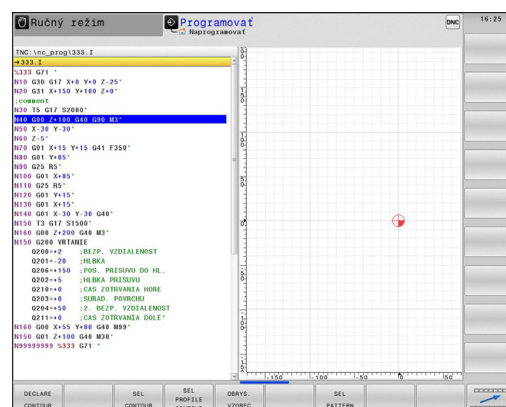


Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov

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
SEL CONTOUR	Vybrať definíciu obrysu	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov
OBRYS. VZOREC	Definovať komplexný obrysový vzorec	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov
SEL PATTERN	Výber súboru bodov s polohami obrábania	Pozrite si používateľskú príručku programovania cyklov



Programovanie: Špeciálne funkcie

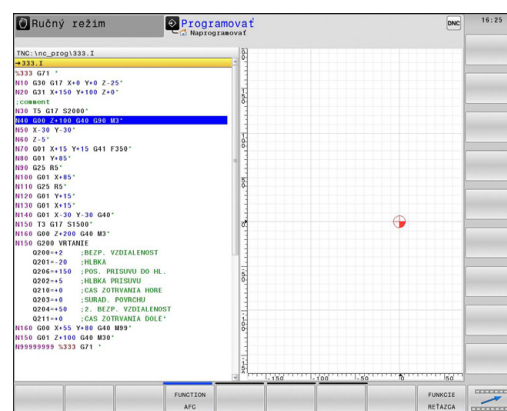
11.1 Prehľad špeciálnych funkcií

Menu Definovať rôzne funkcie DIN/ISO

PROGRAMOVÉ
FUNKCIE

- Výber menu na definovanie rôznych funkcií DIN/ISO

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Popis
FUNCTION AFC	Definovať adaptívnu reguláciu posuvu AFC	Strana 396
FUNKCIE RETAZCA	Definovať funkcie reťazca	Strana 336
FUNCTION SPINDLE	Definovanie kolísajúcich otáčok	Strana 422
FUNCTION FEED	Definovať čas zotrvania	Strana 423
FUNCTION DCM	Definovať dynamické monitorovanie kolízie DCM	Strana 385
DIN/ISO	Definovanie funkcií DIN/ISO	Strana 411
VLOŽIT KOMENTÁR	Vložiť komentár	Strana 146



11.2 Dynamická kontrola kolízie (možnosť #40)

Funkcia



Dynamická kontrola kolízie **DCM** (angl.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) musí byť výrobcom stroja prispôbena 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.

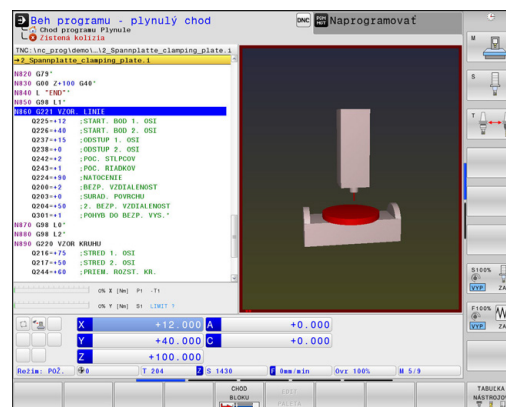
Definované kolízne telesá môže systém TNC zobraziť graficky vo všetkých prevádzkových režimoch.

Ďalšie informácie: Grafické zobrazenie kolízneho telesa, Strana 386

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 redukovani 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 korektné 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 snímačej 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.

Programovanie: Špeciálne funkcie

11.2 Dynamická kontrola kolízie (možnosť #40)

Grafické zobrazenie kolízneho telesa

Grafické zobrazenie kolíznych telies aktivujte nasledovne:

- Vyberte ľubovoľný prevádzkový režim stroja



- Stlačte prepínacie tlačidlo obrazovky

POLOHA
+
KINEMATIKY

PROGRAMOVA
+
KINEMATIKA

KINEMATIKA

- Vyberte požadované rozdelenie obrazovky

V prípade potreby môžete zobrazenie kolíznych objektov prispôsobiť pomocou softvérových tlačidiel.

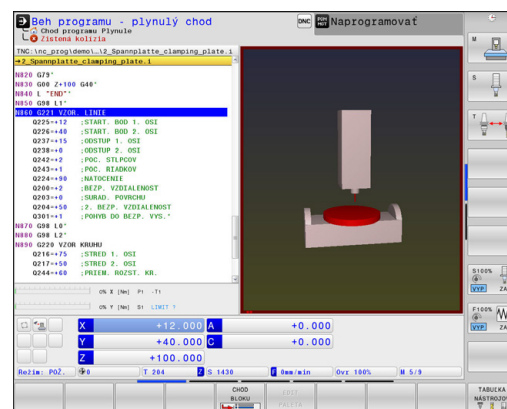
Grafické zobrazenie kolíznych telies zmeníte nasledovne:

- V prípade potreby prepnete na lištu softvérových tlačidiel

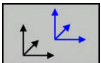
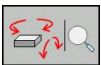
KINEMATIKA

- 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 zvolíte 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.

Programovanie: Špeciálne funkcie

11.2 Dynamická kontrola kolízie (možnosť #40)

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 znižuje 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 zachovávajú, sú neprípustné, pokiaľ je aktívne monitorovanie kolízií.

Na deaktiváciu monitorovania kolízie.

Ďalšie informácie: Aktivácia a deaktivácia monitorovania kolízie, Strana 390



Dodržiavajte všeobecne platné obmedzenia.

Ďalšie informácie: Funkcia, Strana 385

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 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 385

Programovanie: Špeciálne funkcie

11.2 Dynamická kontrola kolízie (možnosť #40)

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 hrozíacej 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 prepnete lištu softvérových tlačidiel



- Stlačte softvérové tlačidlo **VYPÍSAŤ**



- Vyberte prevádzkové režimy, pre ktoré sa má vykonať prispôbenie:
 - **Vykonávanie programu:** Ručné polohovanie, Krokovanie programu a Beh programu - plynulý chod
 - **Manuálny režim:** Ručný režim a Elektrické ručné koliesko



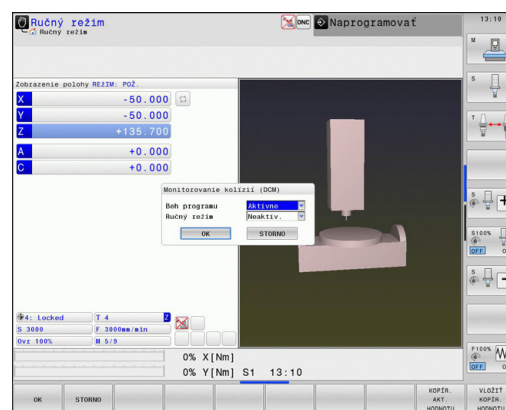
- Stlačte tlačidlo **GOTO**



- Vyberte stav, ktorý má platiť pre zvolené prevádzkové režimy:
 - **Inaktív:** Deaktivácia monitorovania kolízie
 - **Aktív:** Aktivácia monitorovania kolízie



- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**

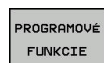


Dočasná programom riadená aktivácia a deaktivácia monitorovania kolízie

- ▶ NC program otvorte v prevádzkovom režime **Programovať**
- ▶ Kurzor umiestnite na požadovanú polohu, napr. pred cyklus 800, aby bolo umožnené sústruženie vachky



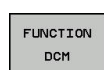
- ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



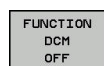
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAM FUNKCIE**



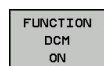
- ▶ Prepnite lištu softvérových tlačidiel



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION DCM**



- ▶ 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**.



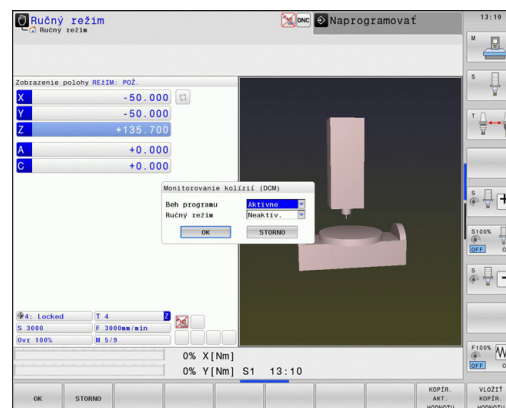
Nastavenia vykonané pomocou funkcie **FUNCTION DCM** pôsobia výlučne na aktívny NC program. Po dokončení vykonávania programu alebo po zvolení nového programu sú opäť aktívne nastavenia, ktoré ste zvolili pre režimy **Vykonávanie programu** a **Ručná prevádzka** pomocou softvérových tlačidiel **VYPÍSAŤ**:

Ďalšie informácie: Trvalá manuálna aktivácia a deaktivácia monitorovania kolízie, Strana 390

Symbody

V zobrazení stavu ukazujú symboly stav kontroly kolízie:

Symbol	Funkcia
	Kontrola kolízií je aktívna
	Kontrola kolízií nie je dostupná
	Kontrola kolízií nie je aktívna



Programovanie: Špeciálne funkcie

11.3 Správa nosiča nástrojov

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**.

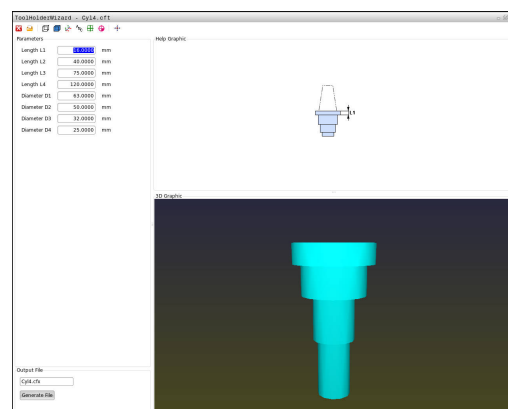
Na ovládanie prídavného nástroja **ToolHolderWizard** sa používa predovšetkým myš. Pomocou myši môžete nastaviť aj požadované rozdelenie obrazovky – stačí stlačiť a podržať ľavé tlačidlo myši a potiahnuť vymedzovacie čiary medzi oblasťami **Parametre**, **Pom. obr.** a **Grafika 3D**.

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.



Programovanie: Špeciálne funkcie

11.3 Správa nosiča nástrojov

Ak chcete definovať parametre predlohy nosiča nástrojov a predlohu uložiť, postupujte takto:



- Vyberte prevádzkový režim **RUČNÝ REŽIM**



- Stlačte pomocné tlačidlo **TABULKA 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!

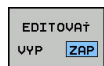
Ak chcete priradiť nosič nástrojov s definovanými parametrami k niektorému nástroju, postupujte takto:



- Vyberte prevádzkový režim **RUČNÝ REŽIM**



- Stlačte pomocné tlačidlo **TABULKA NÁSTROJOV**



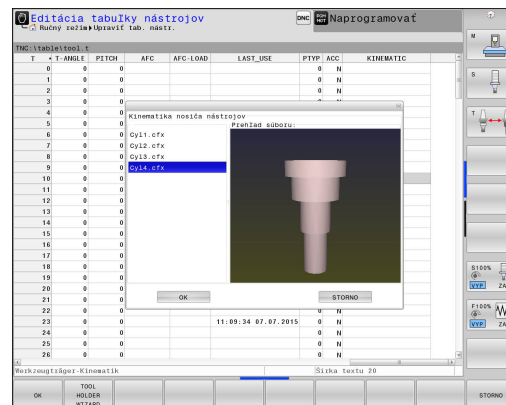
- Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**



- Kurzor premiestnite do stĺpca **KINEMATIC** potrebného nástroja



- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ**
- Ovládanie otvorí prekryvacie 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



Programovanie: Špeciálne funkcie

11.4 Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť #45)

11.4 Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť #45)

Použitie



Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

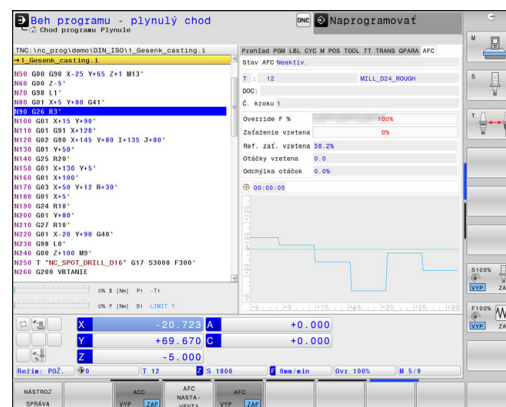
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

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 použijete 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:

- Opatrebovanie nástroja
- kolísavými hĺbkami rezu, ktoré sa často vyskytujú pri odliatkoch,
- kolísaniami tvrdosti, ktoré vznikajú kvôli prímiesiam 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 skraca.

- 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

Programovanie: Špeciálne funkcie

11.4 Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť #45)

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 %

Stípec	Funkcia
OVLD	Reakcia, ktorú má TNC vykonať pri preťažení: ■ M: Spracovanie makra definovaného výrobcou 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 pomalejšej, 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**, potvrdte tlačidlom **ENT**: systém TNC zobrazí zoznam formátov tabuliek,
- ▶ Vyberte formát tabuľky **AFC.TAB** a výber potvrdte tlačidlom **ENT**: TNC pripojí tabuľku s regulačným nastavením **Štandard**.

Programovanie: Špeciálne funkcie

11.4 Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť #45)

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 zadáním 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>.I.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>.I.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>.I.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 398

Okrem údajov z tabuľky AFC.TAB uloží systém TNC do súboru <názov>.I.AFC.DEP nasledujúce dodatočné informácie:

Programovanie: Špeciálne funkcie

11.4 Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť #45)

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 405



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 prekryvacom 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 prepnete stav **ST** ručne znova 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.

Programovanie: Špeciálne funkcie

11.4 Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť #45)

Pri výbere, resp. editácii súboru <názov>.I.AFC.DEP postupujte nasledovne:



- Vyberte prevádzkový režim **Priebeh programu po blokoch**



- Prepnete lištu softvérových tlačidiel



- Vyberte tabuľku s nastaveniami AFC
- v prípade potreby vykonajte optimalizácie.



Nezabudnite, že súbor <názov>.I.AFC.DEP je zablokovaný na editovanie, kým spracúvate NC program <názov>.I.

TNC vypne blokovanie editovania až po spracovaní nasledujúcich funkcií:

- **M02**
- **M30**
- **N99999999**

Súbor <názov>.I.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>.I.AFC.DEP, v prípade potreby musíte nastaviť správu súborov tak, aby sa zobrazovali všetky typy súborov (softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP**).

Ďalšie informácie: Súbory, Strana 117

Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť #45) 11.4

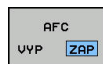
Aktivovať/deaktivovať AFC



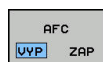
- Vyberte prevádzkový režim **Priebeh programu po blokoch**



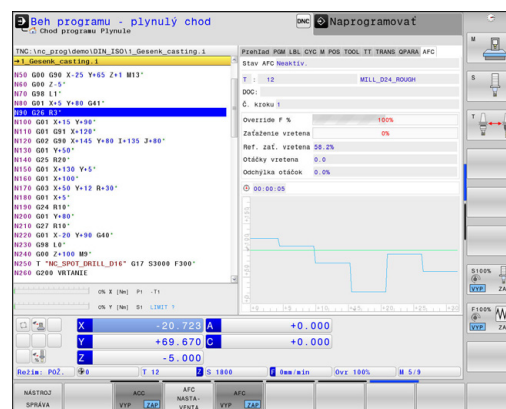
- Prepnete lištu softvérových tlačidiel



- Aktivovanie adaptívnej regulácie posuvu: prepnete softvérové tlačidlo na možnosť **ZAP.**, systém TNC zobrazí v zobrazení polohy symbol AFC
Ďalšie informácie: Zobrazenia stavu, Strana 80



- Deaktivujte adaptívnu reguláciu posuvu: Softvérové tlačidlo prepnete 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 **G00**, **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 82

Dodatočne zobrazí TNC v zobrazení polohy symbol



Programovanie: Špeciálne funkcie

11.4 Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť #45)

Súbor prevádzkového denníka

Počas výukového rezu ukladá TNC pre každý úsek obrábania rôzne informácie do súboru <názov>.I.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>.I.AFC2.DEP postupujte nasledovne:



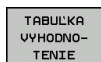
- Vyberte prevádzkový režim **Priebeh programu po blokoch**



- Prepňte lištu softvérových tlačidiel



- Vyberte tabuľku s nastaveniami AFC



- Zobrazte súbor protokolu

Programovanie: Špeciálne funkcie

11.4 Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť #45)

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 opotrebuje intenzívnejšie a nerovnomerne a dokonca môže dôjsť k jeho zlomeniu.

Na redukovanie sklonu stroja k chveniu ponúka teraz spoločnosť HEIDENHAIN prostredníctvom **ACC** (Active Chatter Control) 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**.

Programovanie: Špeciálne funkcie

11.5 Aktívne potlačenie chvenia ACC (možnosť #145)

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).

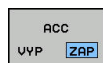
Aktivovanie a deaktivovanie ACC pre prevádzku stroja:



- Vyberte prevádzkový režim **Beh programu - plynulý chod, Krokovanie programu alebo Ručné polohovanie**

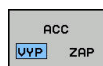


- Prepnete lištu softvérových tlačidiel



- Aktivovanie ACC: prepnete softvérové tlačidlo na možnosť **ZAP.**, systém TNC zobrazí v zobrazení polohy symbol AFC

Ďalšie informácie: Zobrazenia stavu, Strana 80



- Deaktivovanie adaptívnej regulácie posuvu: Prepnete softvérové tlačidlo na **VYP.**

Ak je funkcia adaptívnej regulácie posuvu aktívna, zobrazí TNC v zobrazení polohy symbol **ACC**.

11.6 Definovanie funkcií DIN/ISO

Prehľad



Ak je pripojená USB klávesnica, môžete funkcie DIN/ISO zadávať aj priamo pomocou USB klávesnice.

Na zostavenie programov DIN/ISO poskytuje TNC softvérové tlačidlá s nasledujúcimi funkciami:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Výber funkcií DIN/ISO
	Posuv
	Pohyby nástroja, cykly a funkcie programu
	Súradnica X stredu kruhu/pólu
	Súradnica Y stredu kruhu/pólu
	Vyvolanie návestia pre podprogram a opakovanie časti programu
	Prídavná funkcia
	Číslo bloku
	Vyvolanie nástroja
	Uhol polárnej súradnice
	Súradnica Z stredu kruhu/pólu
	Polomer polárnych súradníc
	Otáčky vretena

Programovanie: Špeciálne funkcie

11.7 Vytvorenie textových súborov

11.7 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, potvrdte ho tlačidlom **ENT**

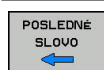
Ak chcete textový editor zatvoriť, otvorte správu súborov a vyberte súbor iného typu, ako napr. obrábací program.

Softvérové tlačidlo

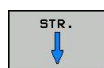
Pohyby kurzora



Kurzor o jedno slovo doprava



Kurzor o jedno slovo doľava



Kurzor na ďalšiu stranu obrazovky



Kurzor na predchádzajúcu stranu obrazovky



Kurzor na začiatok súboru



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

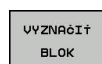
Programovanie: Špeciálne funkcie

11.7 Vytvorenie textových súborov

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



- 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 medzilahlé textové riadky – označený (vybraný) text sa farebne zvýrazní

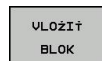
Keď požadovaný text označíte, upravte ho ďalej pomocou nasledujúcich softvérových tlačidiel:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Vymazanie a uloženie označeného bloku do medzipamäte
	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

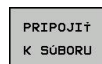


- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ BLOK**: text sa vloží

Pokiaľ je text uložený v medzipamäti, môžete ho vkladať ľubovoľný počet krát.

Prenesenie označeného bloku do iného súboru

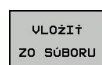
- Označte textový blok podľa vyššie uvedeného popisu



- 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



- 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**
- ▶ Ukončíte 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**
- ▶ Ukončíte vyhľadávaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**

Programovanie: Špeciálne funkcie

11.8 Voľne definovateľné tabuľky

11.8 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 **D26 až D28**.

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.

MM	Y	Z	A	C	DOC
1	100.001	49.999	0		PAT 1
2	99.994	49.999	0		PAT 2
3	99.990	50.001	0		PAT 3
4	100.002	49.995	0		PAT 4
5	99.990	50.003			PAT 5

Vytvorenie voľne definovateľných tabuliek

- Vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Vložte ľubovoľný názov súboru s príponou **.TAB**, potvrdte tlačidlom **ENT**: systém TNC zobrazí prekryvacie okno s pevne definovanými formátmi tabuľky
- Tlačidlom so šípkou vyberte predlohu tabuľky, napr. **EXAMPLE.TAB**, výber potvrdte tlačidlom **ENT**: TNC otvorí tabuľku v preddefinovanom formáte
- Na prispôsobenie tabuľky vašim potrebám musíte zmeniť formát tabuľky

Ďalšie informácie: Zmena formátu tabuľky, Strana 417



Výrobca vášho stroja môže vytvoriť vlastné predlohy tabuliek a uložiť ich v systéme TNC. Ak vytvoríte novú tabuľku, otvorí TNC prekryvacie okno, v ktorom sa zobrazia všetky dostupné predlohy tabuliek.

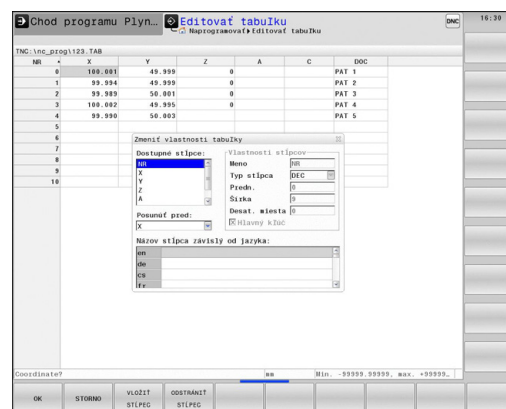


V TNC môžete ukladať tiež vlastné predlohy tabuliek. Na tento účel vytvorte novú tabuľku, zmeňte formát tabuľky a uložte túto tabuľku v adresári **TNC:\system\proto**. Ak vytvoríte novú tabuľku, ponúkne sa vaša predloha takisto v okne výberu pre predlohy tabuliek.

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 UPTXT : 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



Programovanie: Špeciálne funkcie

11.8 Voľne definovateľné tabuľky

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 zobrazit' buď ako zoznam, alebo ako formulár.

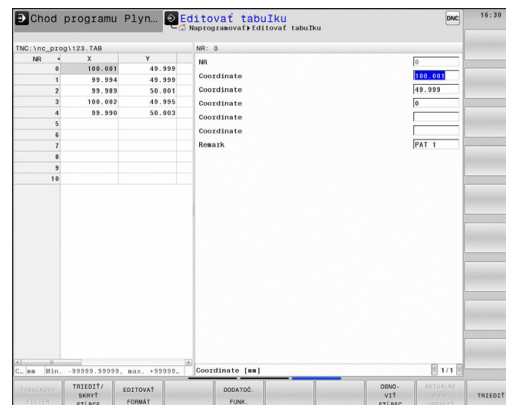


- ▶ Stlačte tlačidlo na nastavenie rozdelenia obrazovky. Zvoľte zodpovedajúce softvérové tlačidlo na zobrazenie ako zoznam alebo formulárový náhľad (formulárový náhľad: s a bez dialógových textov)

Vo formulárovom náhľade zobrazuje TNC v ľavej polovici obrazovky čísla riadkov s obsahom prvého stĺpca.

V pravej polovici obrazovky môžete menit' 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



D26: TABOPEN – Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku

Pomocou funkcie **D26** otvorte ľubovoľnú voľne definovateľnú tabuľku na zápis do tejto tabuľky pomocou funkcie **D27**, resp. na načítanie z tejto tabuľky pomocou funkcie **D28**.



V programe NC môže byť vždy otvorená iba jedna tabuľka. Nový blok s **D26** automaticky zatvorí poslednú otvorenú tabuľku.
Otváraná tabuľka musí mať príponu **.TAB**.

Príklad: Otvoriť tabuľku TAB1.TAB, ktorá je uložená v adresári TNC:\DIR1

N56 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB

Programovanie: Špeciálne funkcie

11.8 Voľne definovateľné tabuľky

D27– Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky

Pomocou funkcie **D27** zapíšete údaje do tabuľky, ktorú ste predtým otvorili pomocou funkcie **D26**.

V jednom bloku **D27** 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 **D27** štandardne zapisuje hodnoty do aktuálne otvorenej tabuľky aj v prevádzkovom režime **Test programu**. Funkciou **D18 ID992 NR16** si môžete zistiť, v akom prevádzkovom režime sa program vykoná. Ak sa má funkcia **D27** 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 309

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.

N53 Q5 = 3,75

N54 Q6 = -5

N55 Q7 = 7,5

N56 D27 P01 5/"POLOMER,HĹBKA,D" = Q5

D28 – Načítať voľne definovateľnú tabuľku

Pomocou funkcie **D28** umožníte načítanie z tabuľky, ktorú ste predtým otvorili pomocou funkcie **D26**.

V jednom bloku **D28** 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 **D28**.



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).

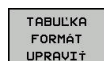
```
N56 D28 Q10 = 6/"POLOMER,HĽBKA,D"
```

Prispôsobenie formátu tabuľky



Túto funkciu môžete použiť iba so súhlasom výrobcu vášho stroja!

Softvérové Funkcia tlačidlo



Prispôsobenie formátu existujúcich tabuliek po zmene verzie softvéru ovládania

Programovanie: Špeciálne funkcie

11.9 Kolísajúce otáčky FUNCTION S-PULSE

11.9 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:

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

Blok NC

N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10
SCALE5*



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.

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**

Blok NC

N40 FUNCTION S-PULSE RESET*

11.10 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

N30 FUNCTION FEED DWELL D-
TIME0.5 F-TIME5*

Programovanie: Špeciálne funkcie

11.10 Čas zotrvania FUNCTION FEED DWELL

Reset času zotrvania



Čas zotrvania vynulujete bezprostredne po obrábaní s trieskami.

Blok NC

N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*

Pomocou funkcie **FUNCTION FEED DWELL RESET** vynulujete opakujúci sa čas zotrvania.

Pri definícii postupujte nasledovne:

- 
 - Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- 
 - Vyberte menu pre funkcie na definovanie rôznych funkcií nekódovaného textu
- 
 - Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION FEED**
- 
 - 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.

12

**Programovanie:
obrábanie vo
viacerých osiach**

Programovanie: obrábanie vo viacerých osiach

12.1 Funkcie pre 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	427
M116	Posuv osí otáčania	450
PLANE/M128	Frézovanie sklonenou frézou	449
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou	451
M94	Zníženie indikovanej hodnoty osí otáčania	452
M128	Určenie správania sa TNC pri polohovaní osí otáčania	453
M138	Výber osí natáčania	456
M144	Výpočet kinematiky stroja	457

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 443



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pracujete v natočenom systéme s cyklom **28 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 **28** zrkadlí iba pohyby osí, 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 vybrané osi hodnotu 0

TNC podporuje natočenie roviny obrábania iba osou vretena Z.

Programovanie: obrábanie vo viacerých osiach

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

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	431
	PROJECTED	Dva priemetové uhly PROPR a PROMIN , ako aj jeden rotačný uhol ROT	433
	EULER	Tri Eulerove uhly – precesný uhol (EULPR), nutačný uhol (EULNU) a rotačný uhol (EULROT),	434
	VEKTOR	Vektor normály na definovanie roviny a vektor základne na definovanie smeru natočenej osi X	436
	BODY	Súradnice troch ľubovoľných bodov roviny, ktorá sa má natočiť	438
	RELATÍVNE	Samostatný, inkrementálne pôsobiaci priestorový uhol	440
	AXIÁLNE	Až tri absolútne alebo inkrementálne uhly osí A , B , C	441
	RESET	Zrušenie funkcie PLANE	430

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

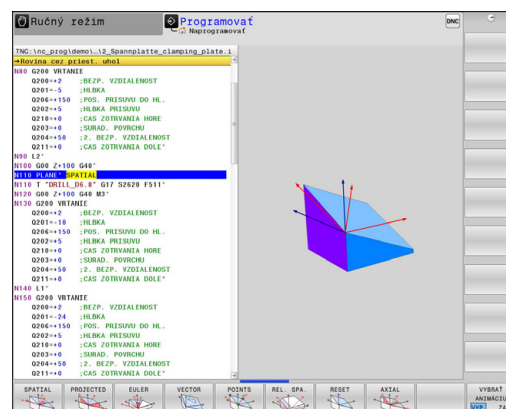
Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8) 12.2

Definovanie funkcie PLANE

SPEC
FCT

NAKLOP.
ROVINU
OBRÁBANIA

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- **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

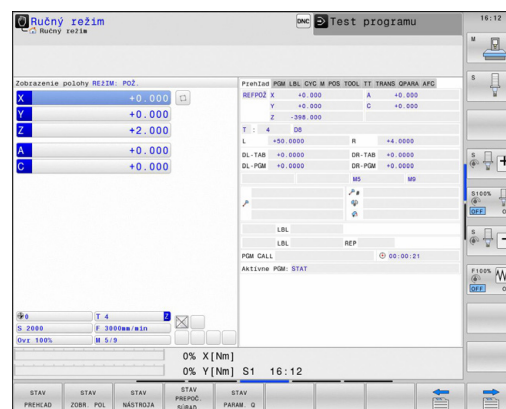
Výber funkcie pri aktívnej animácii

- Požadovanú funkciu vyberte softvérovým tlačidlom: ovládanie zobrazí animáciu
- Prevzatie aktuálnej 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.

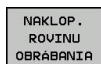


12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8)

Vynulovanie funkcie PLANE



- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami



- Vyberte funkciu PLANE: stlačte softvérové tlačidlo **NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA**: systém TNC zobrazí na lište softvérových tlačidiel možnosti definovania, ktoré sú k dispozícii



- Vyberte funkciu na vynulovanie: systém vykoná interné vynulovanie funkcie **PLANE**



- 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 443



- Ukončíte zadávanie: stlačte tlačidlo **END**

Blok NC

N10 PLANE RESET MOVE ABST50
F1000*



Funkcia **PLANE RESET** zruší aktívnu funkciu **PLANE** – alebo aktívny cyklus **G80** – 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 556

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.



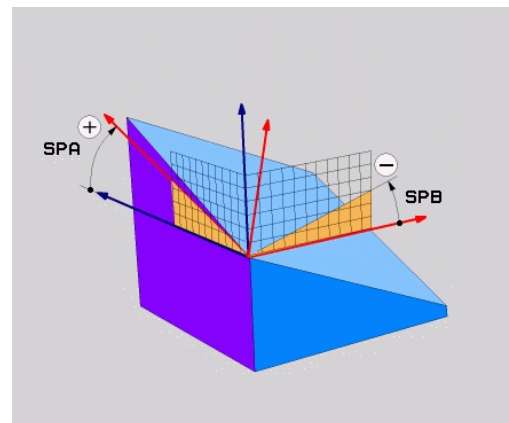
Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Musíte vždy zadať všetky tri priestorové uhly **SPA**, **SPB** a **SPC**, aj ak sa niektorý z uhlov rovná nule.

Spôsob fungovania zodpovedá cyklu **G80**, ak sú vstupy v cykle **G80** na strane stroja nastavené na vkladanie priestorových uhlov.

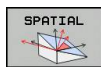
Opis parametrov pre priebeh polohovania.

Ďalšie informácie: Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE, Strana 443

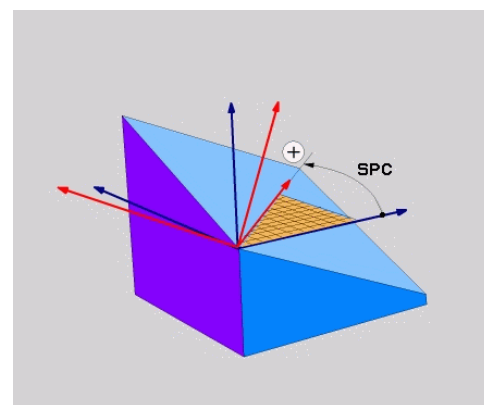
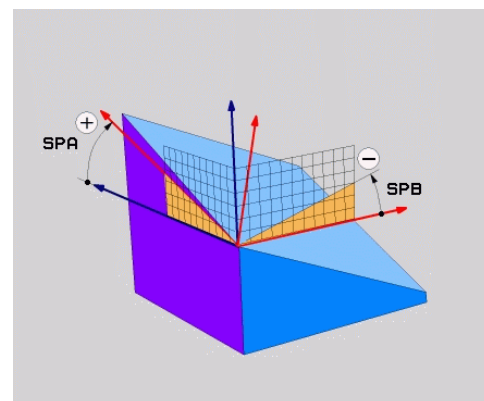


12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8)

Vstupné parametre



- ▶ **Priestorový uhol A?**: uhol otočenia **SPA** okolo pevnej osi X stroja. Rozsah zadávania od -359.9999° do $+359.9999^\circ$
- ▶ **Priestorový uhol B?**: uhol otočenia **SPB** okolo pevnej osi Y stroja. Rozsah zadávania od -359.9999° do $+359.9999^\circ$
- ▶ **Priestorový uhol C?**: uhol otočenia **SPC** okolo pevnej osi Z stroja. Rozsah zadávania od -359.9999° do $+359.9999^\circ$
- ▶ **Ďalšie vlastnosti polohovania**
Ďalšie informácie: Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE, Strana 443



Použité skratky

Skratka	Význam
PRIESTOROVO	angl. spatial = priestorový
SPA	spatial A : natočenie okolo osi X
SPB	spatial B : natočenie okolo osi Y
SPC	spatial C : natočenie okolo osi Z

Blok NC

```
N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
+45 .....*
```

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

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.

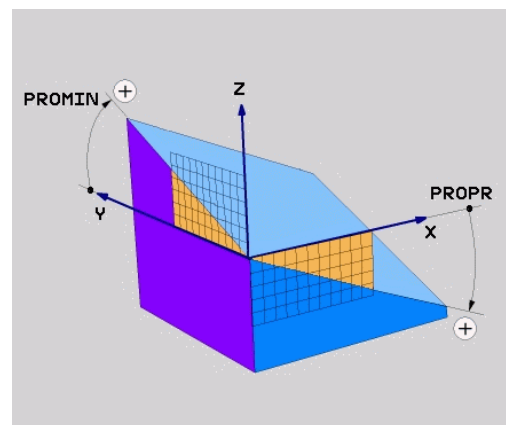


Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

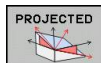
Priemetové uhly môžete používať len vtedy, ak sa definície uhlov vzťahujú na pravouhlý kváder. V opačnom prípade vznikajú na obrobní deformácie.

Opis parametrov pre priebeh polohovania.

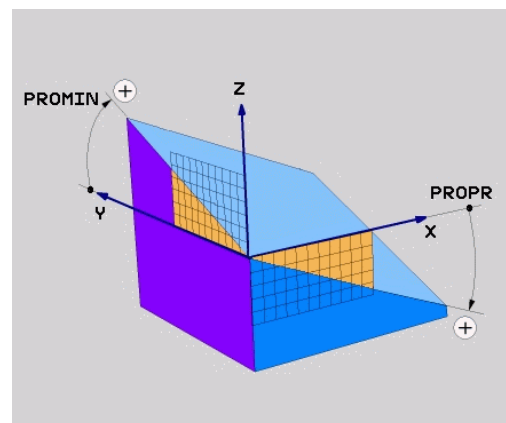
Ďalšie informácie: Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE, Strana 443



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 $+89.9999^\circ$. 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 $+89.9999^\circ$. 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 $+360^\circ$
- ▶ **Ďalšie vlastnosti polohovania**
Ďalšie informácie: Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE, Strana 443



Blok NC

N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30*

Programovanie: obrábanie vo viacerých osiach

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

Použité skratky:

PREMIETNUTO

Angl. projected = premietnutý

PROPR

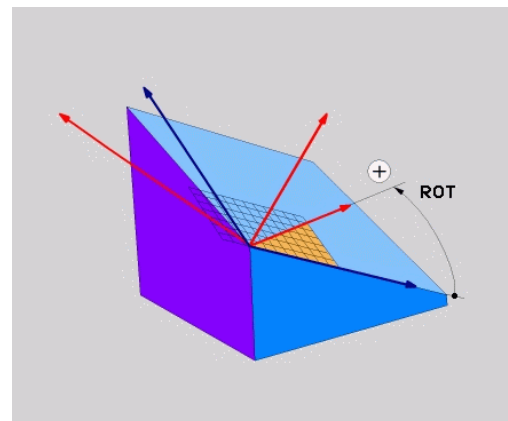
principle plane: hlavná rovina

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:

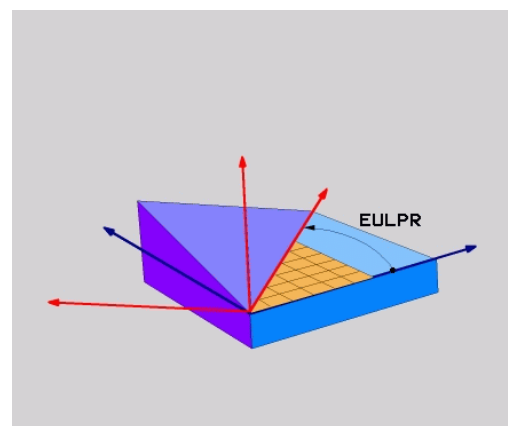
EULNU

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.

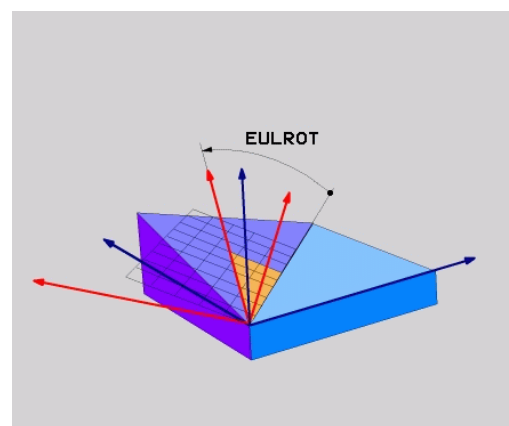
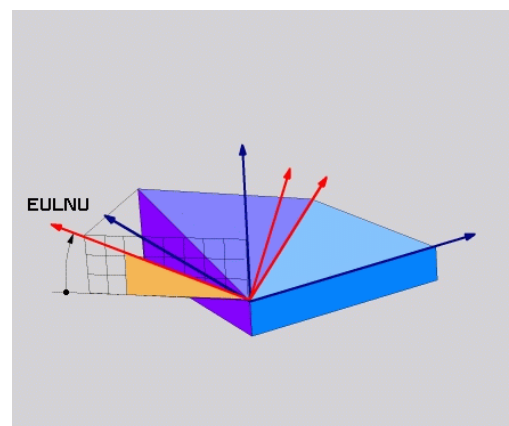
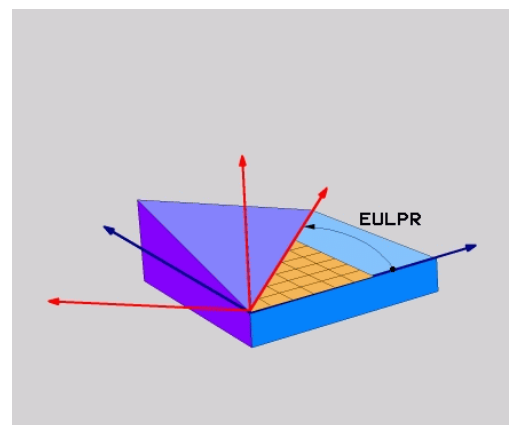
Ďalšie informácie: Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE, Strana 443

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

Vstupné parametre



- ▶ **Uh. nat. hlavnej roviny súradníc?:** uhol natočenia **EULPR** okolo osi Z. Všímňte 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. Všímňte 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 Všímňte 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 443



Blok NC

N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22*

Programovanie: obrábanie vo viacerých osiach

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

Použité skratky

Skratka	Význam
EULER	Švajčiarsky matematik, ktorý zdefinoval tzv. Eulerove uhly
EULPR	Precesný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi Z
EULNU	Nutačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi X, natočenej precesným uhlom
EULROT	Rotačný 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 zadaný zložkami **BX**, **BY** a **BZ**. Vektor normály je zadaný zložkami **NX**, **NY** a **NZ**.

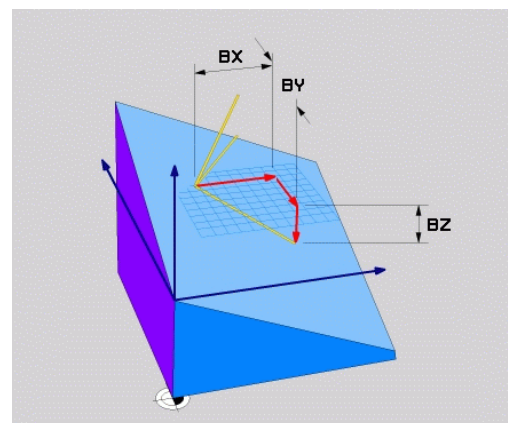


Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

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 443

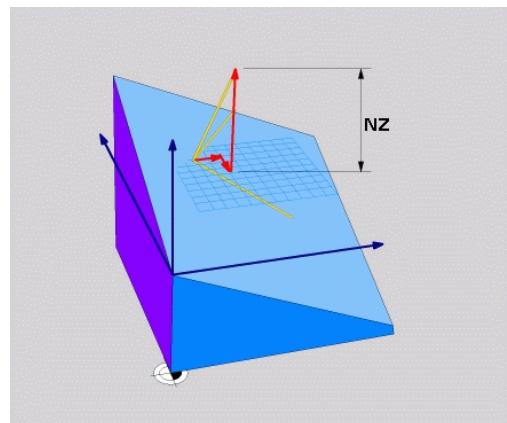
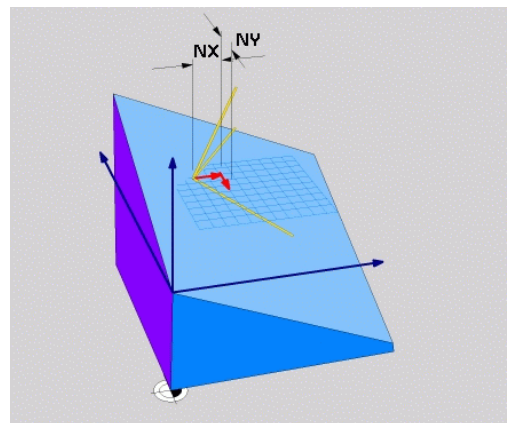
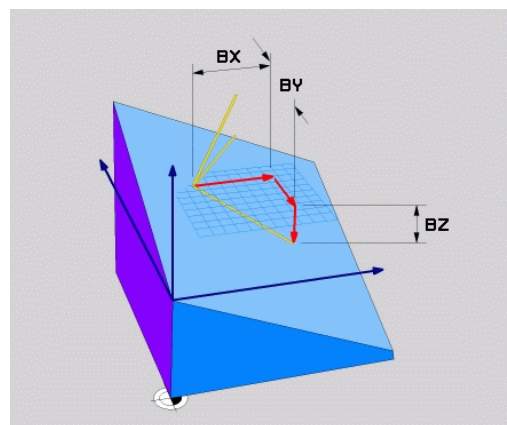


Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8) 12.2

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 443



Blok NC

```
N50 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	Vektor normály: Zložka X, Y a Z

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

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**

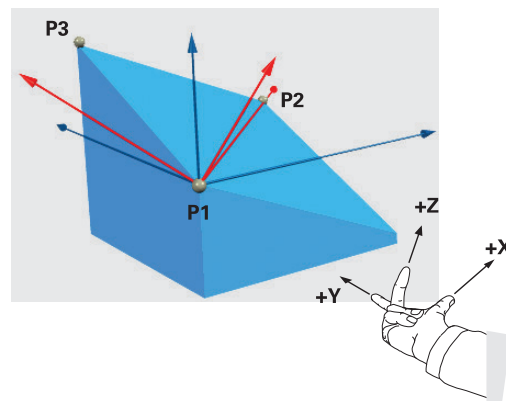
Spojnicou bodov 1 a 2 určuje smer natočenej hlavnej osi (X pri osi nástroja Z).

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.

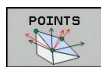
Opis parametrov pre priebeh polohovania.

Ďalšie informácie: Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE, Strana 443

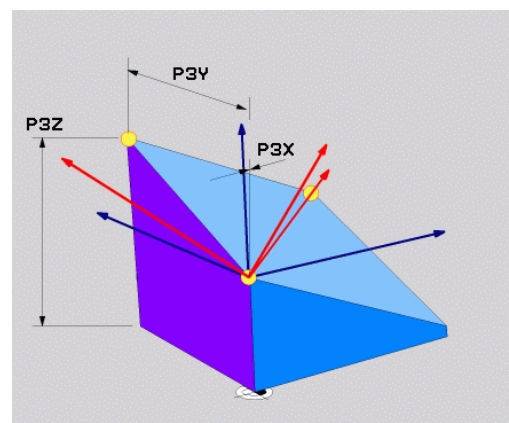
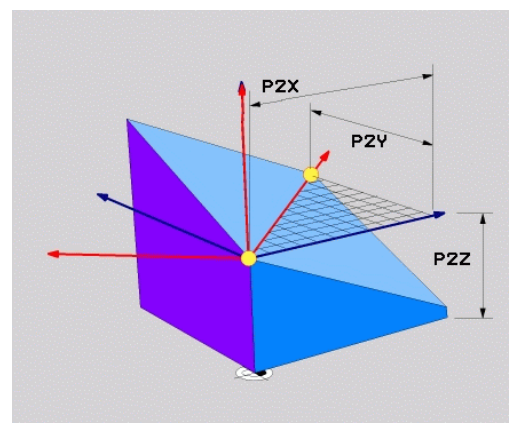
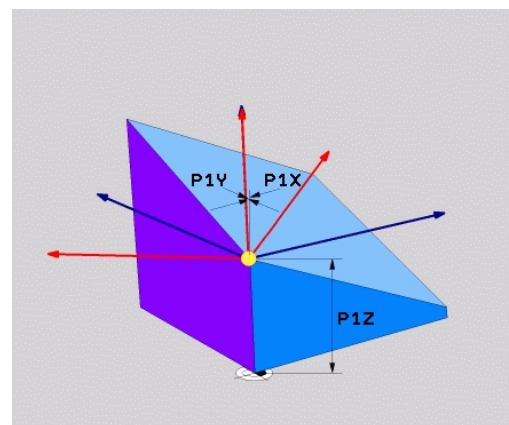


Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8) 12.2

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 443



Blok NC

N50 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

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

Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIVE

Použitie

Inkrementálny priestorový uhol používajte v prípade, že chcete prostredníctvom **d ďalšieho natočenia** natočiť už aktívnu natočenú rovinu obrábania. Napríklad dorobiť na už natočenej rovine hranu skosenú pod uhlom 45°.



Pred programovaním rešpektujte nasledujúce pokyny

Zadeňovaný uhol je vždy účinný vzhľadom na aktívnu rovinu obrábania bez ohľadu na to, akou funkciou ste ju aktivovali.

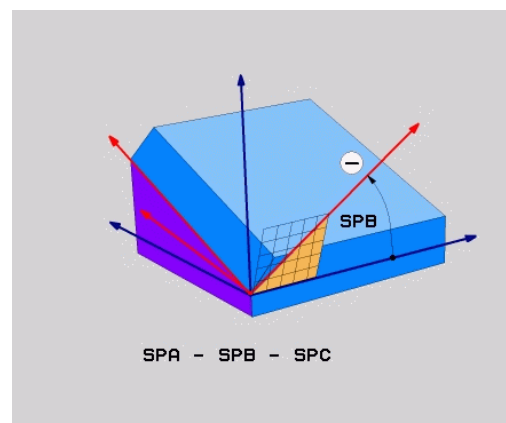
Môžete naprogramovať ľubovoľný počet za sebou nasledujúcich funkcií typu **PLANE RELATIVE**.

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.

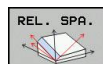
Ak použijete **PLANE RELATIVE** na nenatočenej rovine obrábania, potom otočte nenatočenú rovinu jednoducho o priestorový uhol definovaný vo funkcii **PLANE**.

Opis parametrov pre priebeh polohovania.

Ďalšie informácie: Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE, Strana 443



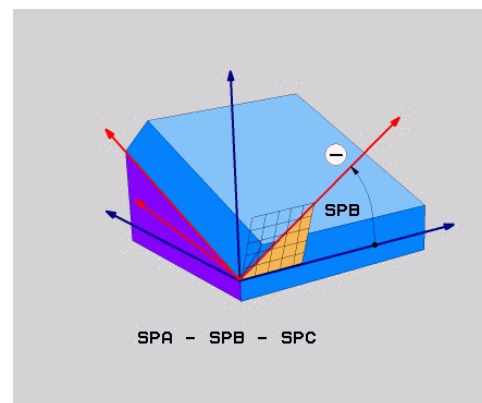
Vstupné parametre



- **Inkrementálny uhol?**: priestorový uhol, o ktorý sa má ďalej natočiť aktívna rovinu 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 443

Použité skratky

Skratka	Význam
RELATÍVNE	angl. relative = vzťahujúci sa na



Blok NC

N50 PLANE RELATIV SPB-45*

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

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

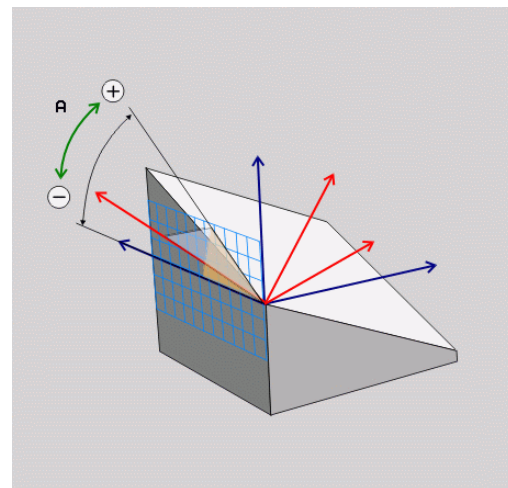
Zadávať len uhol osi, ktorý váš stroj skutočne umožňuje, inak TNC vygeneruje chybové hlásenie. Súradnice osi otáčania definované funkciou **PLANE AXIAL** sú účinné modálne. Viacnásobné funkcie sa teda usporiadajú postupne, inkrementálne zadania sú možné.

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 443

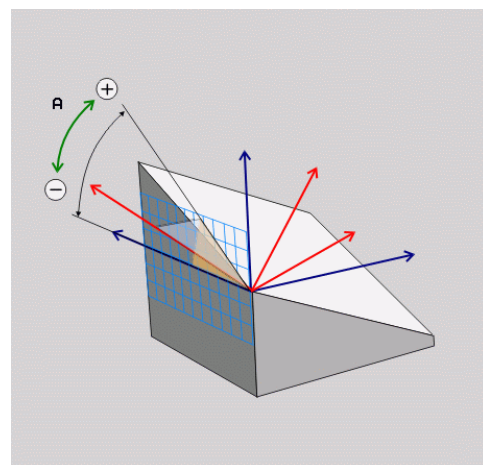


12.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8)

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 443



Blok NC

N50 PLANE AXIAL B-45*

Použité skratky

Skratka	Význam
AXIÁLNE	angl. axial = vo forme osi

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

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 **28 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**.

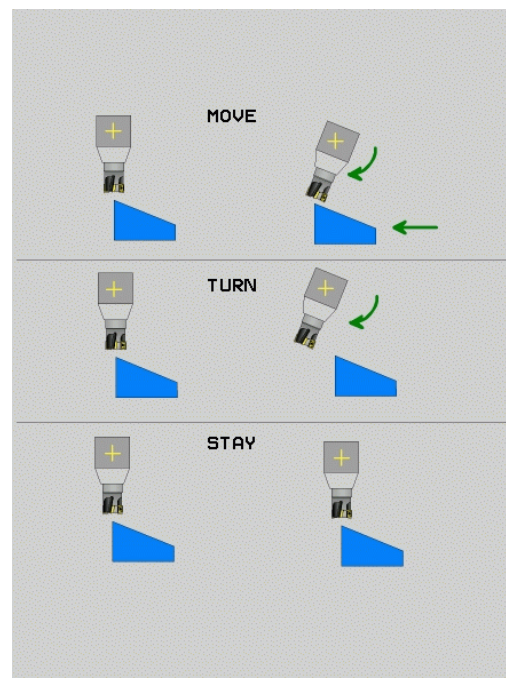
Zrkadlenie kruhovej osi s cyklom **28** zrkadlí iba pohyby osi, nie uhly definované funkciami PLANE! Tým sa zmení polohovanie osí.

Automatické natočenie: MOVE/TURN/STAY (zadanie je nevyhnutne potrebné)

Potom, ako zadáte všetky parametre na definovanie roviny, musíte zadať, 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 zadať tieto dva ďalej vysvetlené parametre: **Vzdial. stredú natoč. od hrotu nástroja** a **Posuv? F =**.



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

Ak ste zvolili možnosť **TURN** (funkcia **PLANE** vykoná automatické natočenie bez vyrovnávacích pohybov), musíte ešte zadať tento následne deklarovaný parameter: **Posuv? F =**.



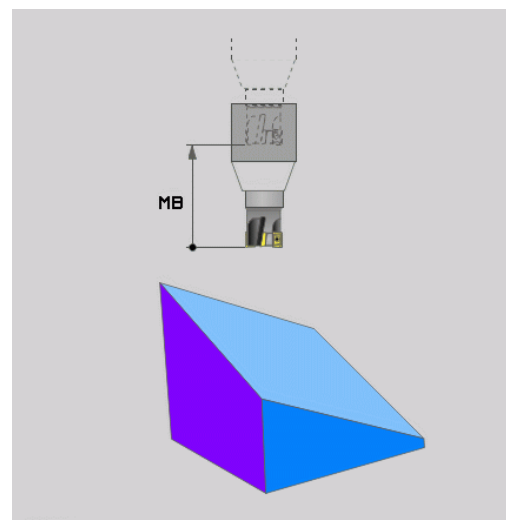
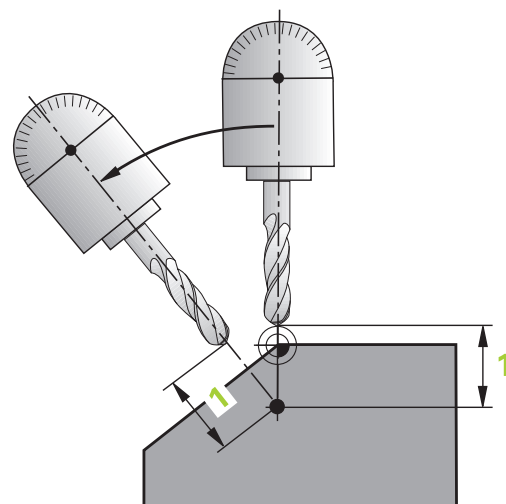
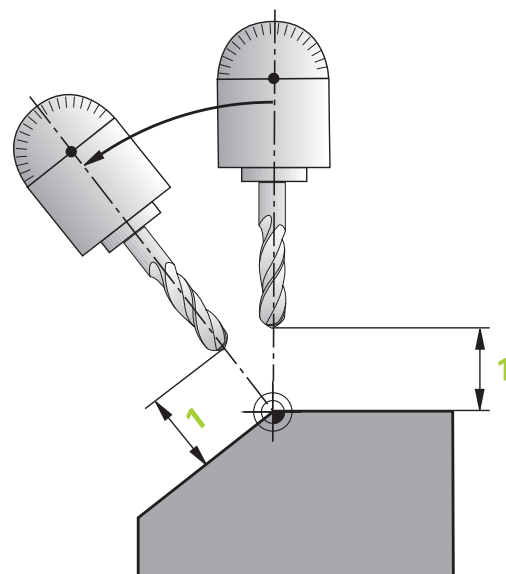
Ak použijete funkciu **PLANE** v spojení s funkciou **STAY**, musíte osi otáčania natočiť v rámci osobitného polohovacieho bloku po funkcii **PLANE**.

- **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



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

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°

...	
N10 G00 Z+250 G40	Polohovanie do bezpečnej výšky
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definovanie a aktivovanie funkcie PLANE
N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000	Napohovanie osi otáčania hodnotami, ktoré vypočíta TNC
...	Definovanie obrábania v natočenej rovine

Programovanie: obrábanie vo viacerých osiach

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

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.

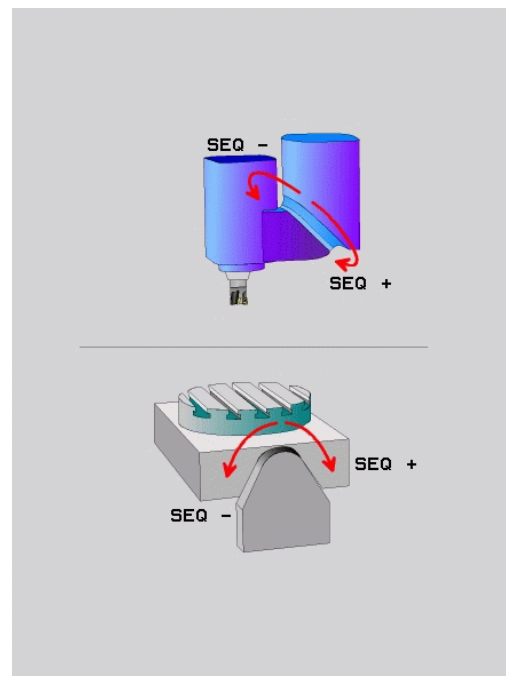
Ak sa vami prostredníctvom **SEQ** zvolené riešenie nenachádza v rozsahu pojazdu stroja, zobrazí TNC chybové hlásenie **Uhol nedovolený**.



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**



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

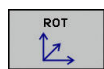
Príklad pre stroj s kruhovým stolom C a otočným stolom A.

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 zadaný uhol natočenia. Kompenzácia sa vykonáva výpočtom, kruhová os sa nepohybuje



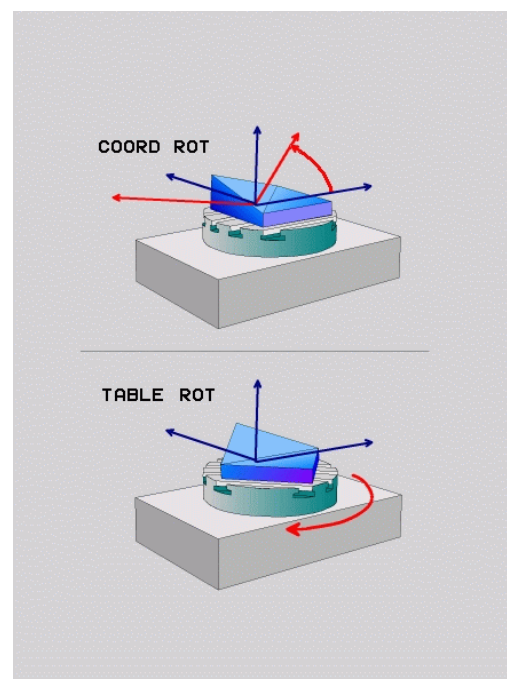
- **TABLE ROT** určí, že funkcia PLANE majú napolohovať kruhovú os na zadaný uhol natočenia. Kompenzácia sa vykoná natočením obrobku



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.



Programovanie: obrábanie vo viacerých osiach

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

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 zadáný výrobcom stroja.

Príklad zabudovanej uhlovej hlavy s pevnou orientáciou nástroja Y:

NC syntax

```
N10 T 5 G17 S4500*
```

```
N20 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)

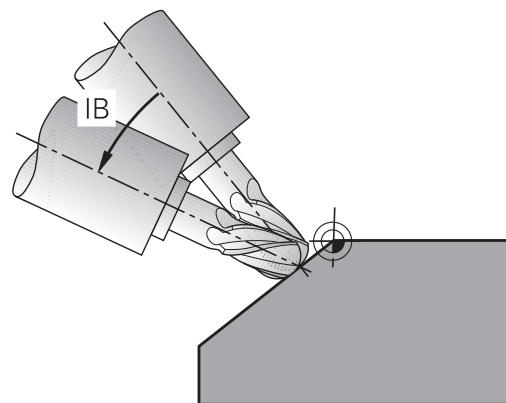
Funkcia

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 v natočenej rovine je možné vykonávať len so zaobľovacími frézami.



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 pohyb po príslušnej osi pod požadovaným uhlom sklonu

Príklady blokov NC

...	
N12 G00 G40 Z+50 *	Polohovanie do bezpečnej výšky
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F900 *	Definovanie a aktivovanie funkcie PLANE
N14 M128 *	Spustite M128
N15 G01 G91 F1000 B-17 *	Nastavenie uhla sklonu
...	Definovanie obrábania v natočenej rovine

Programovanie: obrábanie vo viacerých osiach

12.4 Prídavné funkcie pre osi otáčania

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 456 **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.

Programovanie: obrábanie vo viacerých osiach

12.4 Prídavné funkcie pre osi otáčania

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:

N50 M94 *

Zníženie indikovanej hodnoty len pre os C:

N50 M94 C *

Zníženie indikácie všetkých aktívnych osí otáčania a následný nábeh po osi C na naprogramovanú hodnotu:

N50 G00 C+180 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 ozubenía 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.

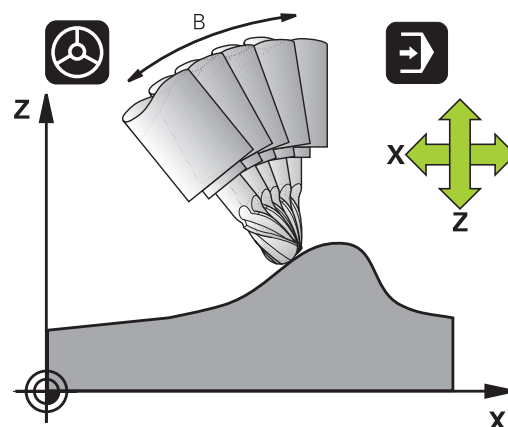


Pred polohovaním s použitím funkcie **M91** alebo **M92** a pred blokom **T**: deaktivujte funkciu **M128**.

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.



12.4 Prídavné funkcie pre osi otáčania

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 **/G41/G42** vykonáte trojrozmernú korekciu nástroja, polohuje TNC pri určitej geometrii stroja osi otáčania automaticky (Peripheral-Milling).

Ďalšie informácie: Trojdimenzionálna korekcia nástroja (možnosť #9), Strana

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:

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 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.

Programovanie: obrábanie vo viacerých osiach

12.4 Prídavné funkcie pre osi otáčania

Výber osí natočenia: M138

Štandardný spôsob činnosti

TNC zohľadňuje pri funkciách M128 a Natočiť rovinu obrábania osí 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 vybrané 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:

```
N50 G00 Z+100 G40 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!

Programovanie: obrábanie vo viacerých osiach

12.5 Obvodové frézovanie: 3D korekcia polomeru funkciou M128 a korekcia polomeru (G41/G42)

12.5 Obvodové frézovanie: 3D korekcia polomeru funkciou M128 a korekcia polomeru (G41/G42)

Použitie

Pri obvodovom frézovaní presadí TNC nástroj kolmo na smer pohybu a kolmo na smer nástroja o súčet delta hodnôt **DR** (tabuľka nástrojov a blok T). Smer korekcie definujete pomocou korekcie polomeru **G41/G42** (smer pohybu Y+).

Aby systém TNC mohol dosiahnuť prednastavenú orientáciu nástroja, musíte aktivovať funkciu **M128** a následne korekciu polomeru nástroja. TNC potom polohuje osi otáčania stroja automaticky tak, aby nástroj dosiahol orientáciu nástroja prednastavenú prostredníctvom súradníc osí otáčania s aktívnou korekciou.

Ďalšie informácie: Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (možnosť #9), Strana 453

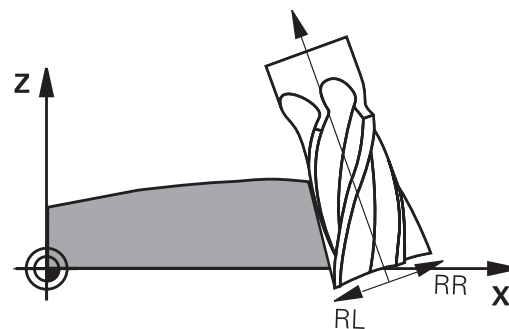


Táto funkcia je možná len na strojoch, v ktorých konfigurácii osí natočenia sa dajú definovať priestorové uhly. Rešpektujte príručku stroja. TNC nemôže automaticky polohovať osi otáčania na všetkých strojoch. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja! Uvedomte si, že TNC vykoná korekciu o definované **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 v bloku G01 podľa nasledujúceho popisu.

Príklad: Definícia orientácie nástroja pomocou funkcie M128 a súradníc rotačných osí

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *	Predpolohovanie
N20 M128 *	Spustite M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 *	Aktivujte korekciu polomeru
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *	Spustiť rotačnú os (orientácia nástroja)

13

**Programovanie:
Správa paliet**

13.1 Správa paliet

13.1 Správa paliet

Použitie



Správa paliet je funkcia, ktorá závisí od verzie stroja. V nasledujúcom texte je opísaný štandardný rozsah funkcií.

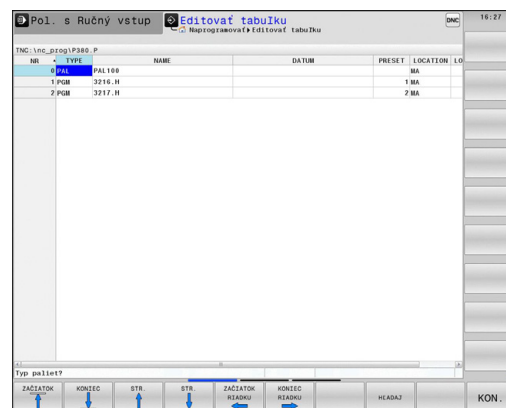
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

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 vzťahné body a tabuľky nulových bodov.

Ak nepoužívate menič paliet, tabuľky paliet môžete použiť na vykonanie programov NC s rôznymi vzťahnými bodmi v jednom slede, pričom funkciu **ŠTART NC** stačí spustiť iba raz.

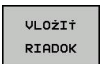
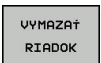
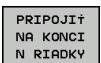
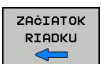
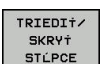
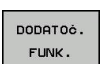


Pri vytváraní alebo správe tabuliek paliet musí názov súboru vždy začínať písmenom.



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 **NCPGM**. 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 vzťahných 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 zablokovat spracovanie pre jednotlivé programy NC, upnutia alebo celé palety. Nezablokované riadky (napr. PGM) zablokovanej palety sa taktiež nespracujú.

Softvérové tlačidlo	Editačné funkcie
	Výber začiatku tabuľky
	Výber konca tabuľky
	Výber predchádzajúcej strany tabuľky
	Výber nasledujúcej strany tabuľky
	Vloženie riadka na koniec tabuľky
	Vymazanie riadka na konci tabuľky
	Vloženie nastaviteľného počtu riadkov na koniec tabuľky
	Kopírovanie aktuálnej hodnoty
	Vloženie skopírovanej hodnoty
	Výber začiatku riadka
	Výber konca riadka
	Vyhľadávanie textu alebo slova
	Zoradenie alebo skrytie stĺpcov tabuľky
	Editovanie aktuálneho poľa
	Zoradenie podľa obsahu stĺpcov
	Prídavné funkcie, napr. Uložiť
	Otvorenie dialógového okna výberu cesty súboru

Programovanie: Správa paliet

13.1 Správa paliet

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 potvrdíte 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 .I**
- ▶ Vyberte požadovaný súbor

Vykonanie tabuľky paliet



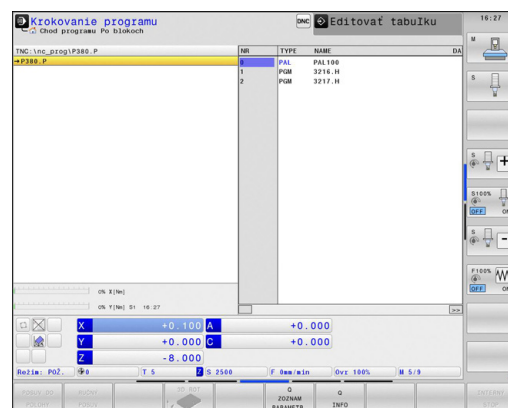
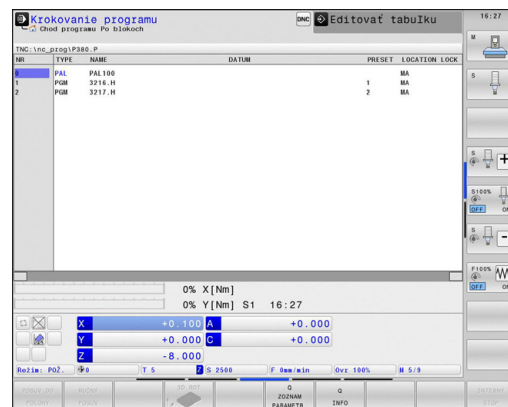
Príslušným parametrom stroja sa definuje, či sa má tabuľka paliet spracovať po blokoch alebo plynulo.

- ▶ 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 potvrdíte tlačidlom **ENT**
- ▶ Spracovanie tabuľky paliet: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

Rozdelenie obrazovky pri spracovaní tabuľky palet

Ak chcete vidieť súčasne obsah programu a obsah tabuľky palet, 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 palet
- 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 palet: stlačte softvérové tlačidlo **END PGM PAL**



14

**Programovanie:
obrábanie
sústružením**

Programovanie: obrábanie sústružením

14.1 Obrábanie sústružením na frézach (možnosť #50)

14.1 Obrábanie sústružením na frézach (možnosť #50)

Úvod

Na špeciálnych typoch fréz je možné vykonávať obrábania frézovaním aj obrábania sústružením. Tým je umožnené kompletne 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.

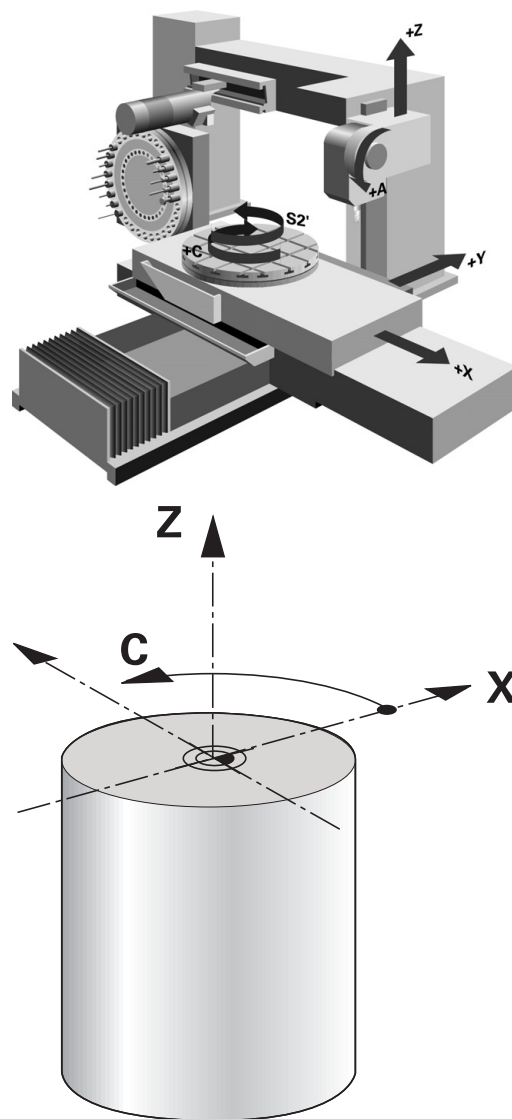
Ďalšie informácie: Údaje nástroja, Strana 477

Na obrábanie sú k dispozícii rôzne cykly. Môžete ich využívať aj s dodatočne osadenými osami natáčania.

Ďalšie informácie: Nastavené obrábanie, Strana 490

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.

Programovanie: obrábanie sústružením

14.2 Základné funkcie (možnosť #50)



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 382

Zadanie obrábacieho režimu:

SPEC
FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

FUNKCIE
PROGRAMU
OTOČI†

- 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, potvrdte tlačidlom **NO ENT**

NC syntax

11 FUNCTION MODE TURN „AC_TABLE“; AKTIVOVAŤ SÚSTRUŽENIE

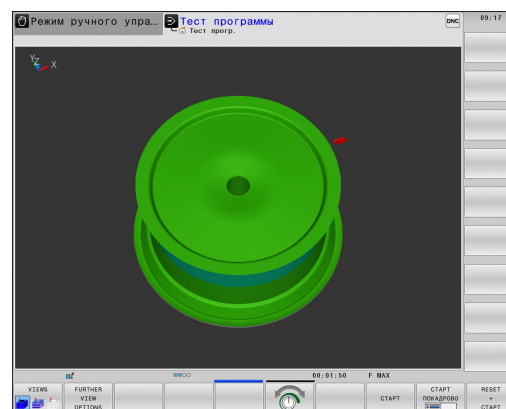
12 FUNCTION MODE MILL „B_HEAD“; AKTIVOVAŤ FRÉZOVANIE

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.



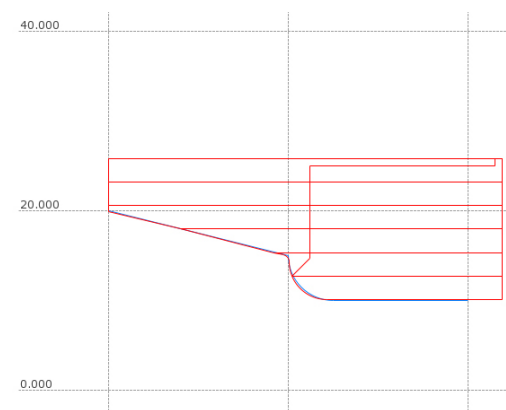
Grafické zobrazenie v prevádzkovom režime Programovanie

Sústruženie môžete v prevádzkovom režime **Naprogramovať** graficky simulovať čiarovou grafikou. Na zobrazenie pojazďových pohybov v režime sústruženia v rámci prevádzkového režimu **Naprogramovať** môžete meniť náhľad pomocou softvérových tlačidiel.

Ďalšie informácie: Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program, Strana 157

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

%LT 200 G71 *	
N10 G30 G18 X+0 Y-1 Z-50 *	Definícia polovýrobku pre grafickú simuláciu obrábania
N20 G31 G90 X+87 Y+1 Z+2 *	
N30 T301 *	Vyvolanie nástroja
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Odsunutie nástroja po osi vretena rýchloposuvom
N50 FUNCTION MODE TURN *	Aktivovanie režimu sústruženia

Programovanie: obrábanie sústružením

14.2 Základné funkcie (možnosť #50)

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

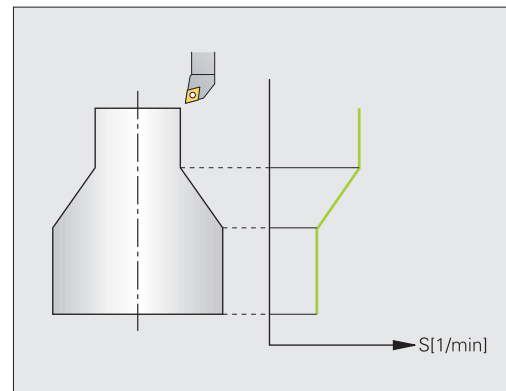
- ▶ Vyberte **TURNDATA SPIN**

VCONST:
ON

- ▶ Vyberte funkciu na vloženie otáčok **VCONST:**



Cyklus G800 obmedzuje pri sústružení vďaka maximálne otáčky. Na vynulovanie naprogramujte **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.



NC syntax

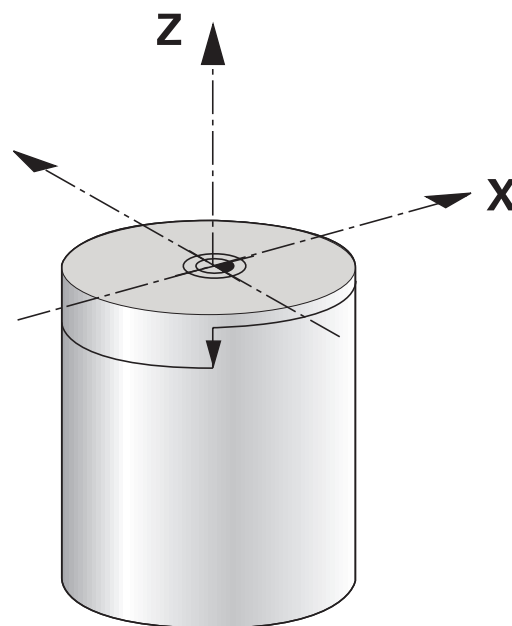
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	Definícia konštantnej reznej rýchlosti pri prevodovom stupni 2
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550	Definícia konštantných otáčok
...	

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

%LT 200 G71 *	
N40 G00 G40 G90 X+102 Z+2	Pohyb rýchloposuvom
...	
N30 G01 X+87 F200 *	Pohyb s posuvom 200 mm/minf
N40 M136 *	Posuv v milimetroch na otáčku
N50 G01 X+154 F0.2 *	Pohyb s posuvom 0,2 mm/1
...	

Programovanie: obrábanie sústružením

14.3 Funkcie nevyváženosti (možnosť #50)

14.3 Funkcie nevyváženosti (možnosť #50)

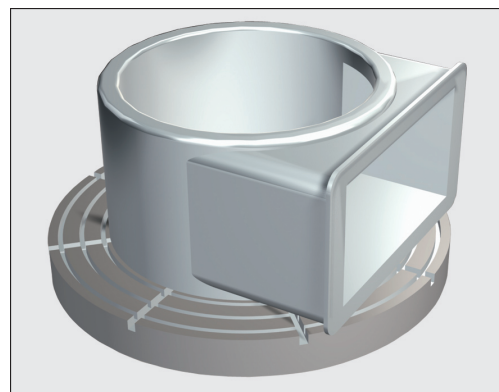
Nevyváženosť v sústružení

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.

Programovanie: obrábanie sústružením

14.3 Funkcie nevyváženosti (možnosť #50)

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
- MANUÁLNE
CYKLY

Stlačte softvérové tlačidlo **MANUÁLNE CYKLY**
- OTOČIť

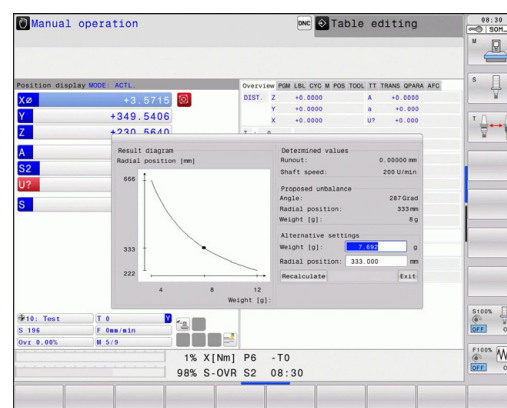
Stlačte softvérové tlačidlo **OTOČIť**
- UBALANSE
MALE

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 T. V bloku T definujte iba číslo nástroja alebo názov nástroja.



Sústružnícke nástroje môžete vyvolávať a zamieňať nielen v režime frézovania, ale aj v režime sústrużenia.

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

N40 FUNCTION MODE TURN	Výber sústrużenia
N50 T301	Vyvolanie nástroja

Programovanie: obrábanie sústružením

14.4 Nástroje pri sústružení (možnosť #50)

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 **T** 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 TURNDATA**

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** definujete špecifické údaje nástroja pre sústruženie.

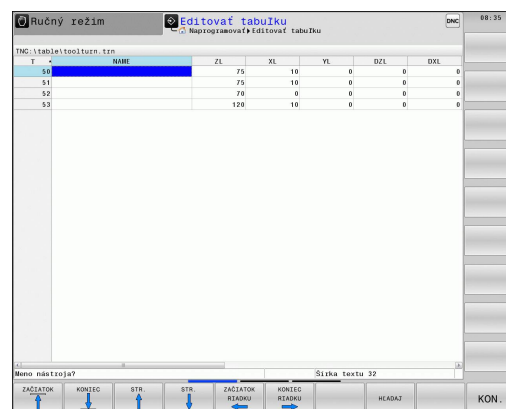
Číslo nástroja uložené v stĺpci **T** odkazuje na číslo sústružníckeho nástroja v **TOOL.T**. Hodnoty geometrie, ako napr. **L** a **R** z **TOOL.T** nie sú pri sústružníckych nástrojoch účinné.

Dodatočne musíte označiť sústružnícke nástroje v tabuľke nástrojov **TOOL.T** ako sústružnícke nástroje. Na to zvolíte 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 obrýsov 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

Programovanie: obrábanie sústružením

14.4 Nástroje pri sústružení (možnosť #50)

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 , zaobľovavací nástroj BUTTON , upichovací nástroj RECTURN	ROUGH, FINISH, THREAD, RECESS, BUTTON, RECTURN



Ovládanie môže definovať stĺpce **DXL** a **DZL** pomocou cyklov snímacieho systému.

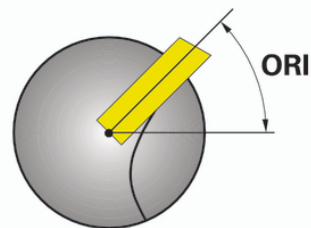
Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov

Uhľom 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.

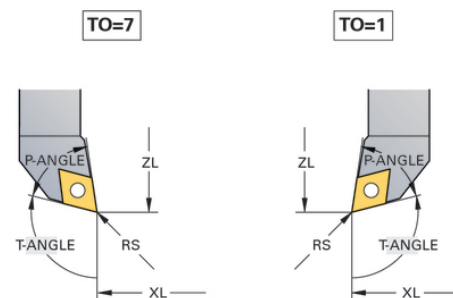
Skontrolujte orientáciu nástroja podľa definície nástroja.



Nástroje pri sústružení (možnosť #50) 14.4

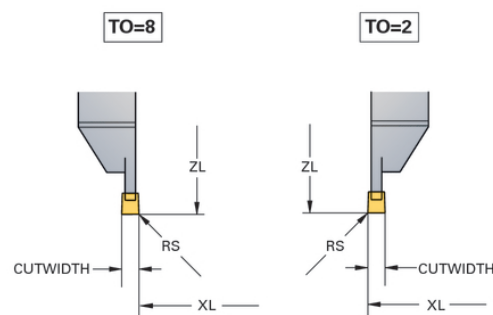
Údaje nástroja pre sústružnícky nôž

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

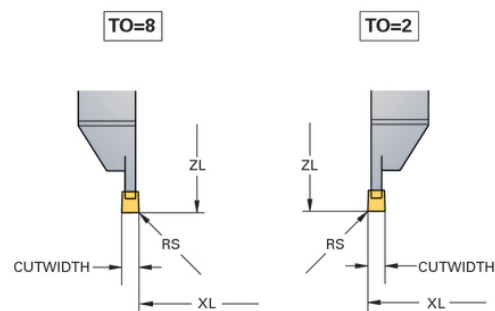


Programovanie: obrábanie sústružením

14.4 Nástroje pri sústružení (možnosť #50)

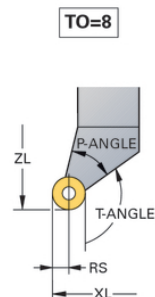
Údaje nástroja pre upichovacie nástroje

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 zaobl'ovacie nástroje

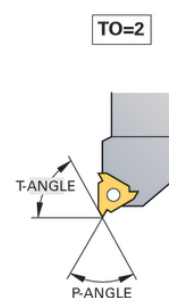
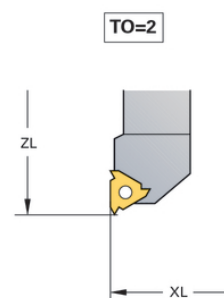
Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
ZL	Dĺžka nástroja 1	Požadované
XL	Dĺžka nástroja 2	Požadované
YL	Dĺžka nástroja 3	Alternatívne
DZL	Korekcia opotrebenia ZL	Alternatívne
DXL	Korekcia opotrebenia XL	Alternatívne
DYL	Korekcia opotrebovania YL	Alternatívne
RS	Polomer ostria	Požadované
TO	Orientácia nástr.	Požadované
ORI	Uhol orientácie	Požadované
T-ANGLE	Nast. uhol	Požadované
P-ANGLE	Vrcholový uhol	Požadované
TYPE	Typ nástroja	Požadované



Nástroje pri sústružení (možnosť #50) 14.4

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.

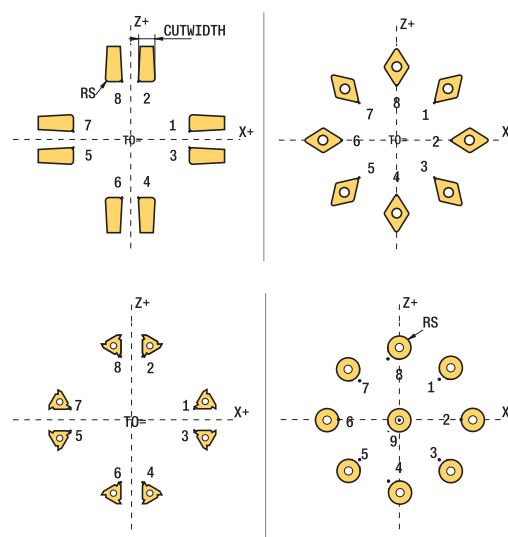
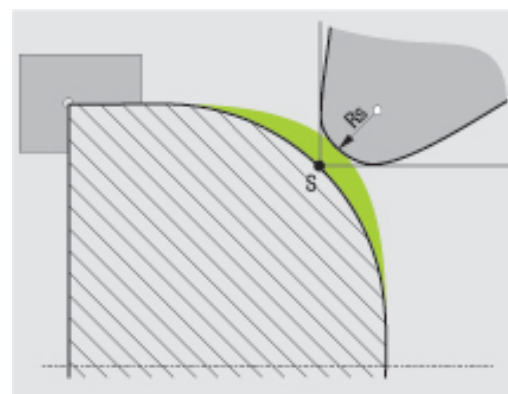
V cykloch sústruženia vykonáva systém TNC automatickú korekciu polomeru reznej hrany. V jednotlivých blokoch posuvu a v rámci naprogramovaných obrysov aktivujte **SRK** pomocou **G41** alebo **G42**.

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 **G41/G42**. 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 naprogramujete 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 kompletne 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/ ODL. ZÁPICH**

GRV

- Vyberte **GRV** (zápich) alebo **UDC** (odľahčovací zápich)

Programovanie: obrábanie sústružením

14.5 Funkcie programu Sústruženie (možnosť #50)

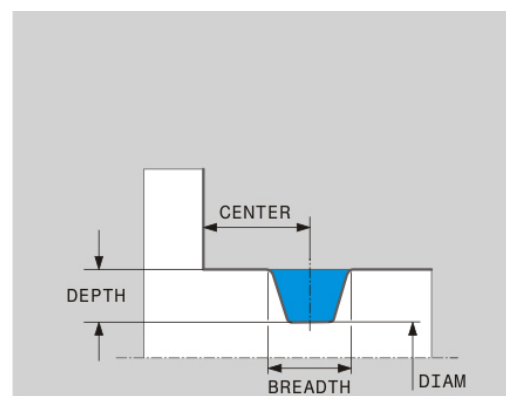
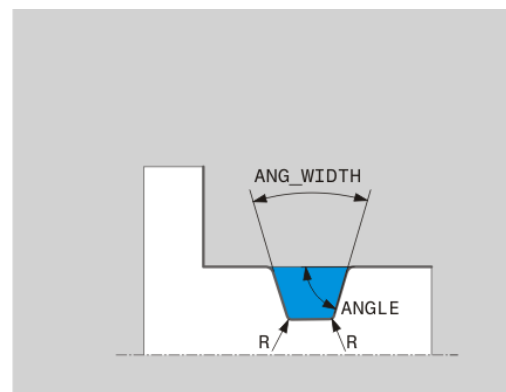
Programovanie zápichov

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

N30 G01 X+40 Z+0

N40 G01 Z-30

N50 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1

N60 G01 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.

Programovanie: obrábanie sústružením

14.5 Funkcie programu Sústruženie (možnosť #50)

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

Radiálny zápich: hĺbka = 5, šírka = 10, poloha = Z-15

```
N30 G01 X+40 Z+0
```

```
N40 G01 Z-30
```

```
N50 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
```

```
N60 G01 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

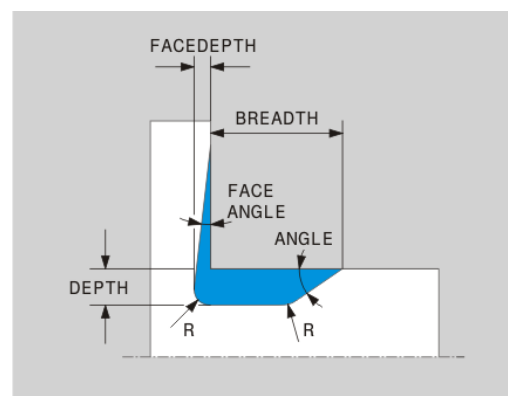
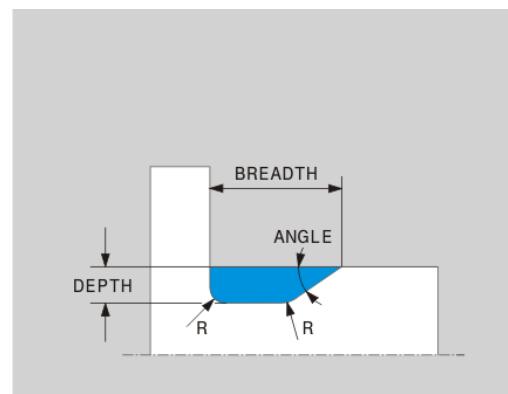
Tvar odľahčovacieho zápichu F: hĺbka = 2, šírka = 15, hĺbka čelnej plochy = 1

```
N30 G01 X+40 Z+0
```

```
N40 G01 Z-30
```

```
N50 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
```

```
N60 L X+60
```



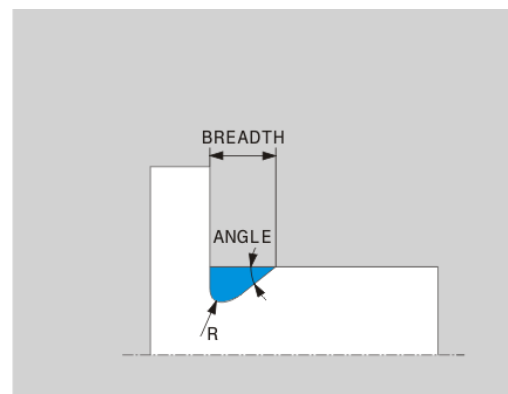
Odl'ahčovací zápich DIN 509 UDC TYPE_H

Vstupné parametre v odl'ahčovacom zápichu DIN 509 UDC TYPE_H

Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Povinný
BREADTH	Šírka odl'. záp.	Povinný
ANGLE	Uhol odl'ahčovacieho zápichu	Povinný

Tvar odl'ahčovacieho zápichu F: hĺbka = 2, šírka = 15, hĺbka čelnej plochy = 1

N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
N60 L X+60



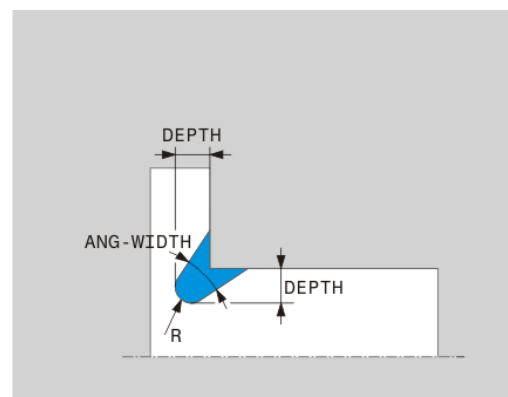
Odl'ahčovací zápich UDC TYPE_K

Vstupné parametre v odl'ahčovacom zápichu UDC TYPE_K

Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Povinný
DEPTH	Hĺbka odl'ahčovacieho zápichu (rovnobežne s osou)	Povinný
ROT	Uhol voči pozdĺžnej osi (predvolená hodnota: 45°)	Alternatívne
ANG_WIDTH	Uhol otvorenia uvoľňovacieho zápichu	Povinný

Tvar odl'ahčovacieho zápichu F: hĺbka = 2, šírka = 15, hĺbka čelnej plochy = 1

N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
N60 L X+60



Programovanie: obrábanie sústružením

14.5 Funkcie programu Sústruženie (možnosť #50)

Odľahčovací zápich UDC TYPE_U

Vstupné parametre v odľahčovacom zápichu UDC TYPE_U

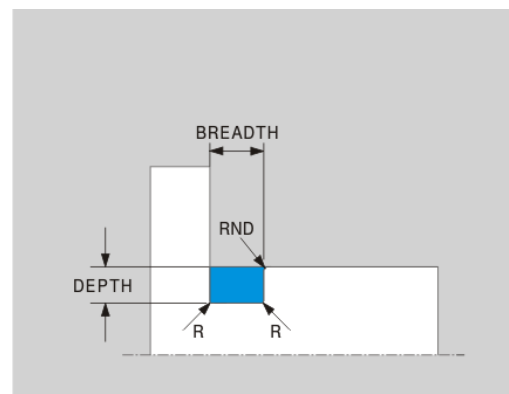
Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Povinný
DEPTH	Hĺbka odľah. záp.	Povinný
BREADTH	Šírka odl. záp.	Povinný
RND/CHF	Zaoblenie/skosenie vonkajšieho rohu	Povinný

Tvar odľahčovacieho zápichu U: hĺbka = 3, šírka = 8

```

N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
N60 L X+60

```



Odľahčovací zápich UDC THREAD

Vstupné parametre v odľahčovacom zápichu DIN 76 UDC THREAD

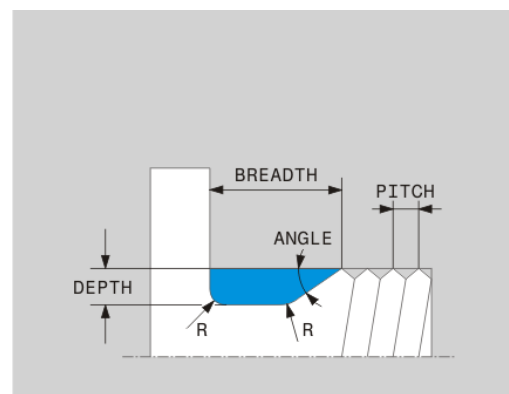
Vstupné parametre	Použitie	Zadanie
PITCH	Stúpanie závit	Alternatívne
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Alternatívne
DEPTH	Hĺbka odľah. záp.	Alternatívne
BREADTH	Šírka odl. záp.	Alternatívne
ANGLE	Uhol odľahčovacieho zápichu	Alternatívne

Tvar odľahčovacieho zápichu U: hĺbka = 3, šírka = 8

```

N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC THREAD PITCH2
N60 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:

	► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
	► Vyberte menu pre FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ
	► Vyberte FUNCTION TURNDATA
	► Vyberte TURNDATA BLANK ► Zvoľte softvérové tlačidlá vyvolania obrysu

Máte nasledovné možnosti pre vyvolanie popisu obrysu:

Softvérové Vyvolanie tlačidlo

	Popis obrysu v externom programe Vyvolanie prostredníctvom názvu súboru
	Popis obrysu v externom programe Vyvolanie prostredníctvom parametra reťazca
	Popis obrysu v podprograme Vyvolanie prostredníctvom čísla návěstí
	Popis obrysu v podprograme Vyvolanie prostredníctvom názvu návěstí
	Popis obrysu v podprograme Vyvolanie prostredníctvom parametra reťazca

Vypnutie sledovania polovýrobkov

Sledovanie polovýrobkov vypnete nasledovne:

	► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
	► Vyberte menu pre FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ
	► Vyberte FUNCTION TURNDATA
	► Vyberte TURNDATA BLANK
	► 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 pojazďové pohyby v natočenom súradnicovom systéme obrobku. Ak je nastavenou osou otočná hlava (nástroj je v šikmej polohe), nevykoná sa natočenie súradnicového systému obrobku.

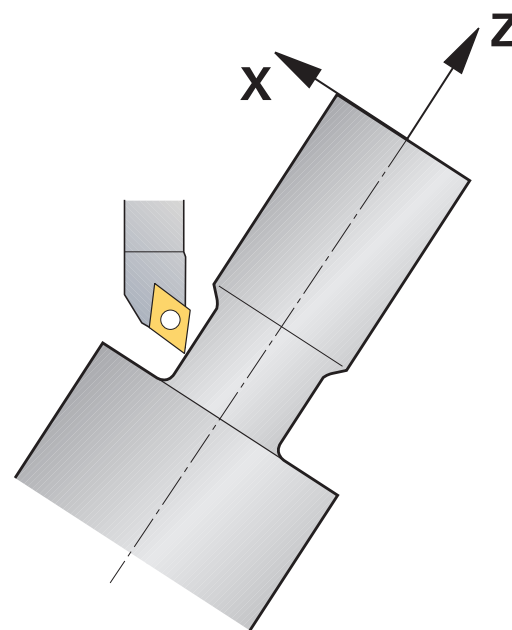
Po nastavení osí natočenia musíte príp. znovu predpolohovať nástroj v súradnici Y a orientovať polohu reznej hrany cyklom 800.

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 **G41/G42**. 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.

Funkcie programu Sústruženie (možnosť #50) 14.5

...	
N10 M144	Aktivovanie nastaveného obrábania
N20 G00 A-25 G40	Polohovanie osi natočenia
N30 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	
N40 G00 X+165 Y+0 G40	Predpolohovanie nástroja
N50 G00 Z+2 G40	Nástroj na začiatočnú polohu
...	Obrábanie s nastavenou osou

15

**Ručná prevádzka
a nastavenie**

Ručná prevádzka a nastavenie

15.1 Zapnutie, vypnutie

15.1 Zapnutie, vypnutie

Zapnutie



Zapnutie a nábeh do referenčných bodov sú funkcie závislé od stroja.

Dodržiujte 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



- ▶ 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



- ▶ 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



- ▶ 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 556



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.

Ručná prevádzka a nastavenie

15.1 Zapnutie, vypnutie

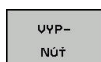
Vypnutie



Vypnutie je funkcia, ktorá závisí od verzie stroja.

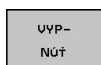
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

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 prekryvacom okne text **Teraz můžete vypnúť**, můžete vypnúť napájanie systému TNC elektrickou energiou



Pozor, hrozí strata údajov!

Svojevolné 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 oboch 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 508

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**



- Prepnete lištu softvérových tlačidiel



- Vyberte krokové polohovanie: Prepnete softvérové tlačidlo **ROZMER KROKU** na **ZAP**.

PRÍSUV =



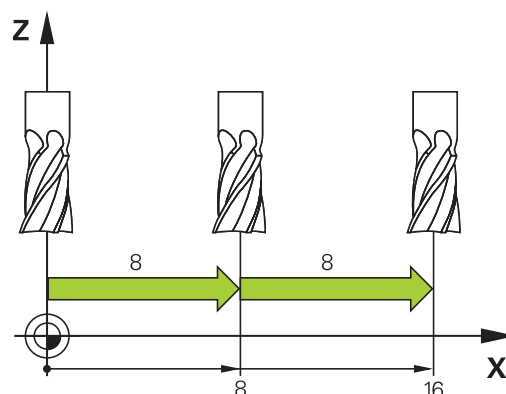
- Zadajte prísuv v mm a potvrdte tlačidlom **ENT**



- Stlačenie smerového tlačidla osi: umožňuje vykonávať neobmedzený počet polohovaní



Maximálna možná hodnota vstupu pre prísuv je 10 mm.



Ručná převádka a nastavenie

15.2 Presúvanie osí stroja

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 zaistíte 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 374

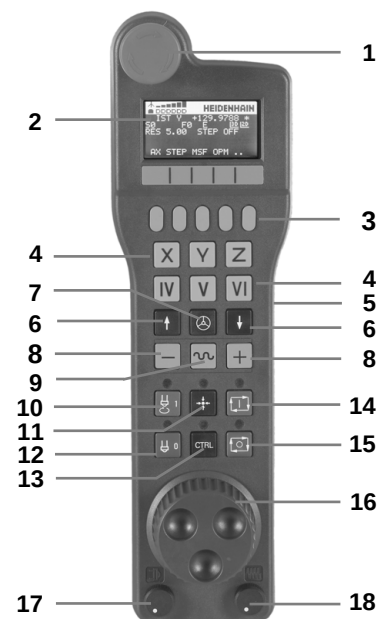
Prenosné ručné kolieska HR 5xx sú vybavené displejom, na ktorom TNC zobrazuje rôzne informácie. Okrem toho môžete softvérovými tlačidlami ručného kolieska vykonávať dôležité nastavovacie funkcie, napr. stanovenie vzťahných bodov alebo zadanie a vykonanie funkcií M.

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.



Presúvanie osí stroja 15.2

- 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

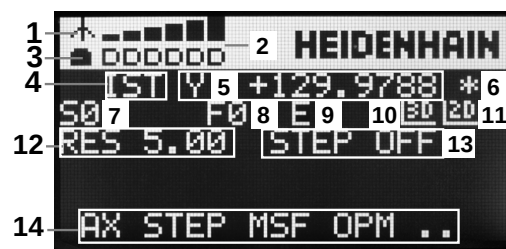


Ručná prevádzka a nastavenie

15.2 Presúvanie osí stroja

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 držáka ručného kolieska. Zaisťte 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 630



Pozor, nebezpečenstvo pre operátora a stroj!

Z bezpečnostných dôvodov musíte bezdrôtové ručné koliesko a držák ručného kolieska vypnúť najneskôr po 120 hodinách, aby mohol systém TNC vykonať pri opätovnom zapnutí test funkčnosti!

Ak vo svojej výrobnnej prevádzke používate viacero strojov s bezdrôtovými ručnými kolieskami, musíte ručné kolieska a držáky 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 držáku ručného kolieska tak, aby ich operátor jasne videl!

Pred každým použitím skontrolujte, či je aktívne správne bezdrôtové ručné koliesko pre váš stroj!

Ručná prevádzka a nastavenie

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.

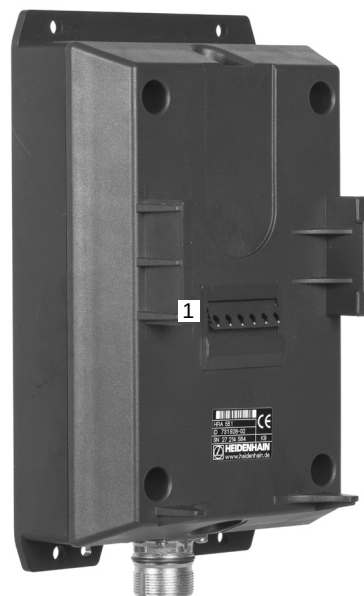
Pravidelne čistite kontakty 1 držiaka ručného kolieska a ručného kolieska v záujme zabezpečenia ich správneho fungovania.

Prenosový rozsah rádiovéj 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.



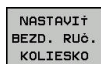
Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Ak dosah bezdrôtového signálu už neumožňuje neprerušiteľnú prevádzku, aktivuje TNC automaticky NÚDZOVÉ VYPNUTIE. Môže k tomu dôjsť aj počas obrábania. Nevzdďaľujte 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 aktivujete 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 630

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 potvrdte softvérovým tlačidlom ručného kolieska **F3 (OK)**



Výrobca stroja môže ako voliteľnú os pri sústružení nakonfigurovať aj vreteno sústruhu (voliteľná možnosť č. 50).

Dodržiujte 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]

Ručná prevádzka a nastavenie

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** aktivujete 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** aktivujete 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)**
- ▶ zvolte 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**

Ručná prevádzka a nastavenie

15.2 Presúvanie osí stroja

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. zvolte 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 osí, 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 599
- Zapnutie a vypnutie funkcie Natočenie roviny obrábania (softvérové tlačidlá ručného kolieska **MOP** a potom **3D**)

Ručná prevádzka a nastavenie

15.3 Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M

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.

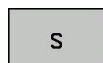
Ďalšie informácie: Zadávanie prídavných funkcií M a STOP, Strana 360



Výrobca stroja stanoví, ktoré prídavné funkcie M môžete využívať a akú majú funkciu.

Zadávanie hodnôt

Otáčky vretena S, prídavná funkcia M



- Zvoľte zadanie otáčok vretena: stlačte softvérové tlačidlo S

OTÁČKY VRETENA S=



- Zadajte hodnotu **1000** (otáčky vretena) a prevezmite tlačidlom **START NC**

Otáčanie vretena so zadanými otáčkami **S** spustíte 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

Otáčky vretena S, posuv F a prídavná funkcia M 15.3

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!

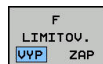
Po prepnutí softvérového tlačidla **F LIMITOVANÝ** na možnosť **ZAP**, systém TNC obmedzí maximálnu povolenú rýchlosť osí na bezpečne obmedzenú rýchlosť stanovenú výrobcom stroja.



► Vyberte prevádzkový režim **Ručný režim**



► Prepnite na poslednú lištu softvérových tlačidiel



► Zapnite alebo vypnite limit posuvu

Ručná prevádzka a nastavenie

15.4 Voliteľná bezpečnostná koncepcia (funkčná bezpečnosť FS)

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 ovládania 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

Ručná prevádzka a nastavenie

15.4 Voliteľná bezpečnostná koncepcia (funkčná bezpečnosť FS)

Kontrola polôh osí



Túto funkciu musí prispôbiť výrobca vášho stroja v TNC. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Po zapnutí TNC preverí, či sa poloha osí 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**
- ▶ Vykonať 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

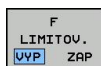
Po prepnutí softvérového tlačidla **F LIMITOVANÝ** na možnosť **ZAP.** systém TNC obmedzí maximálnu povolenú rýchlosť osí na bezpečne obmedzenú rýchlosť.



- ▶ 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

Ručná prevádzka a nastavenie

15.5 Správa vzťahných bodov pomocou tabuľky predvolieb

15.5 Správa vzťahných bodov pomocou tabuľky predvolieb

Upozornenie

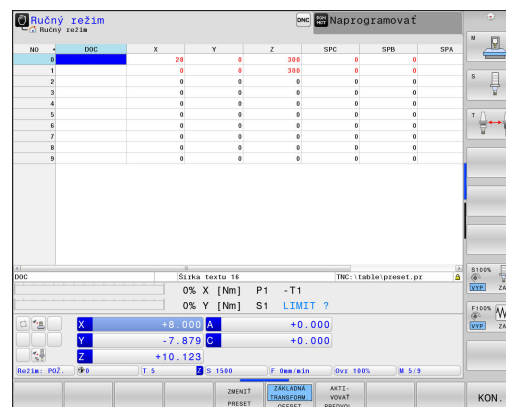


Tabuľku Preset musíte bezpodmienečne používať, ak

- 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 (vzťahných bodov). Na optimalizovanie veľkosti súboru a rýchlosti obrábania používajte len toľko riadkov, koľko skutočne potrebujete na správu vašich vzťahných bodov.

Nové riadky môžete z bezpečnostných dôvodov pridávať len na konci tabuľky Preset.



Uloženie vzťahných 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 vzťahných 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 vzťahného 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 vzťahný bod, ktorý ste určili naposledy ručne pomocou osových tlačidiel alebo softvérovým tlačidlom. Ak je aktívny ručne nastavený vzťahný bod, zobrazí TNC v zobrazení stavu text **PR MAN(0)**.

Ručná prevádzka a nastavenie

15.5 Správa vzťahných bodov pomocou tabuľky predvolieb

Ručné uloženie vzťahných bodov do tabuľky Preset

Aby sa dali vzťahné 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 Funkcia tlačidlo



Priame prevzatie skutočnej polohy nástroja (indikátora) ako nového vzťahného bodu: funkcia uloží vzťahný bod len v tej osi, na ktorej sa práve nachádza kurzor



Priradenie ľubovoľnej hodnoty k skutočnej polohe nástroja (indikátora): funkcia uloží vzťahný bod len v tej osi, na ktorej sa práve nachádza kurzor. Zadajte želanú hodnotu v prekryvacom okne



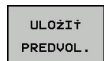
Inkrementálne presunutie vzťahného bodu už uloženého v tabuľke: funkcia uloží vzťahný bod len v tej osi, na ktorej sa práve nachádza kurzor. Zadajte želanú hodnotu korekcie so správnym znamienkom v prekryvacom okne. Pri aktívnom zobrazení v palcoch: hodnotu vložte v palcoch, TNC interne prepočíta vloženú hodnotu na mm



Nový vzťahný bod zadajte priamo bez výpočtu kinematiky (špecifický pre os). Túto funkciu použijete, len ak je váš stroj vybavený okrúhlym stolom a priamym zadaním hodnoty 0 chcete určiť vzťahný bod v strede okrúhleho stola. Funkcia uloží hodnotu len v tej osi, na ktorej sa práve nachádza kurzor. Zadajte želanú hodnotu v prekryvacom okne. Pri aktívnom zobrazení v palcoch: hodnotu vložte v palcoch, TNC interne prepočíta vloženú hodnotu na mm



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.



Zápis momentálne aktívneho vzťahného bodu do voliteľného riadku tabuľky: funkcia uloží vzťahný 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

Ručná prevádzka a nastavenie

15.5 Správa vzťahných bodov pomocou tabuľky predvolieb

Editovanie tabuľky Preset

Softvérové Editačné funkcie v tabuľkovom režime tlačidlo

	Výber začiatku tabuľky
	Výber konca tabuľky
	Výber predchádzajúcej strany tabuľky
	Výber nasledujúcej strany tabuľky
	Výber funkcií na zadávanie predvolieb
	Zobrazenie základnej transformácie/vyosenia osi
	Aktivovanie vzťahného bodu aktuálne zvoleného riadku tabuľky Preset
	Pridanie nastaviteľného počtu riadkov na koniec tabuľky (2. lišta softvérových tlačidiel)
	Skopírovanie poľa so svetlým pozadím (2. lišta softvérových tlačidiel)
	Vloženie skopírovaného poľa (2. lišta softvérových tlačidiel)
	Zrušenie aktuálne vybraného riadka: TNC zapíše do všetkých stĺpcov znamienko – (2. lišta softvérových tlačidiel)
	Vloženie jednotlivého riadka na koniec tabuľky (2. lišta softvérových tlačidiel)
	Odstránenie jednotlivého riadka na konci tabuľky (2. lišta softvérových tlačidiel)

Ochrana vzťahného bodu pred prepísaním

Riadok 0 v tabuľke predvolieb je chránený proti zápisu. TNC uloží do riadku 0 ten vzťahný 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 vzťahného bodu pred prepísaním postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZMENIŤ PRESET**

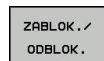


- ▶ Zvoľte stĺpec **LOCKED**



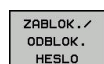
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNE POLE UPRAVIŤ**

Ochrana vzťahných bodov bez hesla:



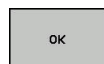
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZABLOK./ ODBLOK.:** systém TNC zapíše písmeno **L** do stĺpca **LOCKED**.

Ochrana vzťahného bodu heslom:



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZABLOK./ ODBLOK. HESLO**

- ▶ Do prekrývacieho okna zadajte heslo



- ▶ Pomocou softvérového tlačidla **OK** alebo tlačidla **ENT** potvrdte zadanie: systém TNC zapíše **###** do stĺpca **LOCKED**.

Ručná prevádzka a nastavenie

15.5 Správa vzťahných bodov pomocou tabuľky predvolieb

Zrušenie ochrany proti zápisu

Za účelom úpravy riadku chráneného proti zápisu postupujte nasledovne:



- Stlačte softvérové tlačidlo **ZMENIŤ PRESET**



- Zvoľte stĺpec **LOCKED**



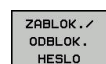
- Stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNE POLE UPRAVIŤ**

Vzťahné body chránené bez hesla:



- Stlačte softvérové tlačidlo **ZABLOK. / ODBLOK.:** systém TNC zruší ochranu proti zápisu

Vzťahný bod chránený heslom:



- Stlačte softvérové tlačidlo **ZABLOK. / ODBLOK. HESLO**



- Do prekrývacieho okna zadajte heslo
- Pomocou softvérového tlačidla **OK** alebo tlačidla **ENT** potvrdte zadanie: systém TNC zruší ochranu proti zápisu

Aktivujte vzťahný bod

Aktivovanie vzťahného bodu z tabuľky Preset v prevádzkovom režime Ručná prevádzka



Pri aktivácii vzťahného bodu z tabuľky predvolieb zruší TNC aktívne posunutie nulového bodu, zrkadlenie, otočenie a faktor mierky.

Prepočet súradníc, ktorý ste naprogramovali pomocou cyklu G80, natočenia obrábacej roviny alebo funkcie PLANE, však zostáva aj naďalej aktívny.



- Vyberte prevádzkový režim **Ručný režim**



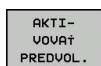
- Nechajte zobraziť tabuľku Preset



- Vyberte číslo vzťahného bodu, ktoré chcete aktivovať, alebo



- tlačidlom **GOTO** vyberte číslo vzťahného bodu, ktorý chcete aktivovať, výber potvrdíte tlačidlom **ENT**



- Aktivujte vzťahný bod



- Potvrdíte aktiváciu vzťahného bodu. TNC nastaví zobrazenie a – ak je definované – základné natočenie



- Zatvorte tabuľku Preset

Aktivovanie vzťahného bodu z tabuľky Preset v niektorom programe NC

Na aktiváciu vzťahných bodov z tabuľky predvolieb počas vykonávania programu použijete cyklus G247. V cykle G247 definujete číslo vzťahného bodu, ktorý chcete aktivovať.

Ďalšie informácie: používateľská príručka programovania cyklov

Ručná prevádzka a nastavenie

15.6 Nastavenie vzťazného bodu bez snímacieho systému 3D

15.6 Nastavenie vzťazného bodu bez snímacieho systému 3D

Upozornenie

Pri vložení vzťazného 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 vzťazného bodu so snímacím systémom 3D, Strana 544

Príprava

- ▶ Upnite a vyrovajte obrobok
- ▶ Zameňte nulový nástroj so známym polomerom
- ▶ Ubezpečte sa, že systém TNC zobrazuje skutočné polohy

Nastavenie vzťazného bodu so stopkovou frézou



Ochranné opatrenie

Ak sa povrch obrobku nesmie doškriabať, položí sa na obrobok plech so známou hrúbkou d. Pre vzťazný bod potom zadajte hodnotu zväčšenú o d.



- ▶ Vyberte prevádzkový režim **Ručný režim**



- ▶ Opatrne posúvajte nástroj, až kým sa nedotkne obrobku (poškriabe)

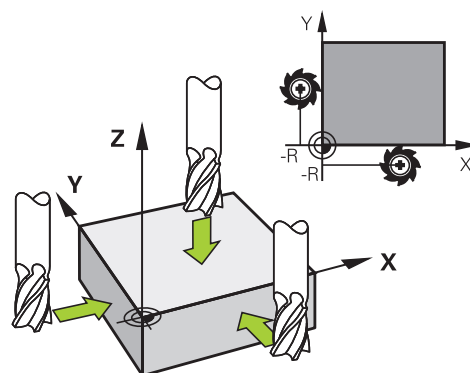


- ▶ Vyberte os

VZŤAŽNÝ BOD - NASTAVENIE Z=



- ▶ Nulový nástroj, os vretena: zobrazenie nastavte na známu polohu obrobku (napr. 0) alebo zadajte hrúbku plechu d. V rovine obrábania: zohľadnite polomer nástroja



Vzťazné 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 vzťazný bod nastavený osovými tlačidlami automaticky do riadka 0 v tabuľke Preset.

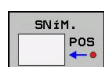
Využitie snímacích funkcií s mechanickými snímačmi alebo meracími indikátormi

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 524

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 zvolíte ľubovoľnú snímacu funkciu



- Posuňte mechanický snímač na prvú polohu, ktorú má systém TNC prevziať



- Prevezmite polohu: stlačte softvérové tlačidlo **PREVZIAT 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 **PREVZIAT 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 530
Ďalšie informácie: Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb, Strana 531
- Ukončíte snímacu funkciu: stlačte tlačidlo **END**

Ručná prevádzka a nastavenie

15.7 Použitie 3D snímacieho systému

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 Funkcia tlačidlo		Strana
	Kalibrácia sním. systému 3D	532
	Zistenie 3D základného natočenia prostredníctvom snímania jednej roviny	542
	Zisťovanie základného natočenia pomocou priamky	540
	Nastavenie vzťažného bodu na ľubovoľnej osi	544
	Vloženie rohu ako vzťažného bodu	545
	Vloženie stredu kruhu ako vzťažného bodu	546
	Uloženie stredovej osi ako vzťažného bodu	549
	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.



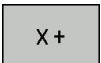
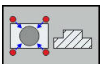
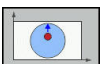
Ďalšie informácie o tabuľke snímacieho systému nájdete v používateľskej príručke programovania cyklov.

Ručná prevádzka a nastavenie

15.7 Použitie 3D snímacieho systému

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
	Vybrať smer snímania
	Prevziať aktuálnu skutočnú polohu
	Automaticky snímať vyvŕtaný otvor (vnútorná kružnica)
	Automaticky snímať výčnelok (vonkajšia kružnica)
	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.

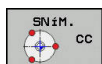
Vstupné polia vo formulároch Meranie výčnelka a Meranie otvoru

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:

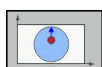
- Snímací systém uveďte do polohy



- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE CC**



- Otvor sa má nasnímať automaticky: stlačte softvérové tlačidlo **OTVOR**



- Zvoľte smer snímania rovnobežný s osou
- Spustíte snímaciu funkciu: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**. Systém TNC automaticky vykoná všetky predpolohovania a postupy snímania

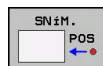
Na nábeh do polohy použije systém TNC posuv **FMAX** definovaný v tabuľke snímacieho systému. Vlastné snímanie sa vykoná s definovaným posuvom snímania **F**.



Pred spustením automatickej snímacej rutiny musíte snímací systém predpolohovať v blízkosti prvého snímacieho bodu. Presadzte 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 začiatkový 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 531

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
- ▶ Zapište požadované súradnice vzťažného bodu do vstupného poľa ponúkaného na tento účel (závisí od vykonaného cyklu snímacieho systému)
- ▶ Zadaťte 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



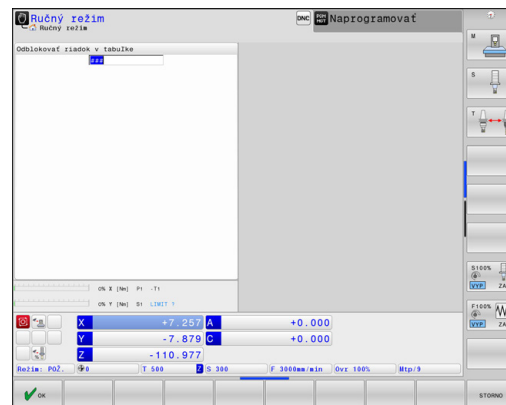
Ak chcete namerané hodnoty uložiť v pevnom súradnicovom systéme stroja (REF súradnice), použite túto funkciu. Ak chcete uložiť namerané hodnoty v súradnicovom systéme obrobku, použite softvérové tlačidlo **ZÁZNAM DO TAB. NUL. BODU**.
Ďalšie informácie: Zapísanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov, Strana 530

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 snímačej funkcie sa však nepreruší.



Ručná prevádzka a nastavenie

15.8 Kalibrácia 3D snímacieho systému

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 snímačej 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

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	Kalibrovať dĺžku	533
	Určiť kalibrovacím krúžkom polomer a presadenie stredu	534
	Určiť polomer a presadenie stredu výčnelkom, prípadne kalibrovacím trňom	534
	Určiť polomer a presadenie stredu kalibračnou guľôčkou	534

Kalibrovanie účinnej dĺžky

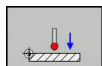


Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

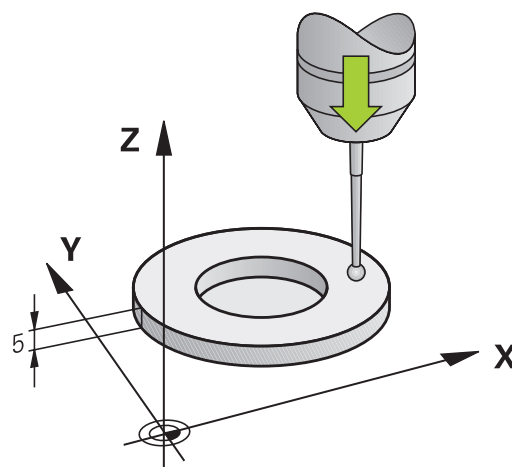


Účinná dĺžka snímacieho systému sa vždy vzťahuje na vzťažný bod nástroja. Spravidla určí výrobca stroja vzťažný bod nástroja na hlavu vretena.

- 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 ved'te 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

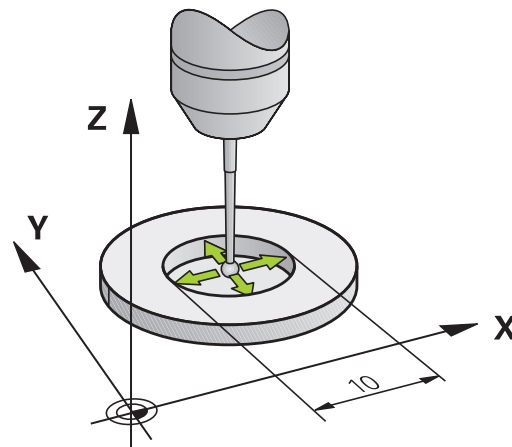


Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



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 trňom. Dbajte na to, aby sa nábeh do snímacích polôh dal vykonať bez kolízie.



Počas kalibrácie polomeru snímačej 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 snímačej 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 kalibrovania 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 snímačej 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 spúšťač 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

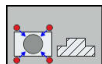


Na stanovenie presadenia stredu snímacej guľôčky musí byť TNC pripravené výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

15.8 Kalibrácia 3D snímacieho systému

Kalibrácia pomocou čapu alebo kalibračného trňa

Pri ručnej kalibrácii s čapom alebo kalibračným trňom postupujte takto:



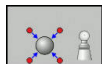
- ▶ Polohujte snímaciu guľôčku v prevádzkovom režime **Ručný režim** do stredu nad kalibrovací trň
- ▶ Zvoľte funkciu kalibrácie: stlačte softvérové tlačidlo **KAL. R**
- ▶ Vložte vonkajší priemer čapu
- ▶ Vložte bezpečnostnú vzdialenosť
- ▶ Zadajte spúšťačí uhol
- ▶ Zadajte počet snímacích bodov
- ▶ 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**.

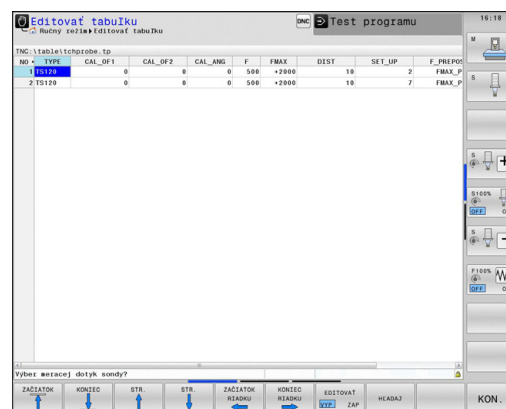
Pri kalibrácii vytvorí TNC automaticky súbor s protokolom TCHPRMAN.html, v rámci ktorého sú uložené kalibračné hodnoty.



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



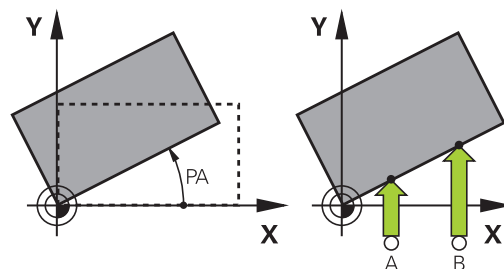
Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Šikmé upnutie obrobku kompenzuje systém TNC výpočtovo pomocou „Základného natočenia“.

K tomu TNC zadá uhol natočenia na uhol, ktorý má zvierat' plocha obrobku so vzťažnou osou uhla roviny opracovania.

TNC interpretuje nameraný uhol ako rotáciu 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 zvolíte 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.

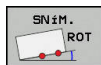
Základné natočenie môžete použiť aj v kombinácii s funkciou PLANE, v takom prípade musíte aktivovať najprv základné natočenie a potom funkciu PLANE.

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**.

Ručná prevádzka a nastavenie

15.9 Kompenzácia šikmej polohy obrobku 3D snímacím systémom

Určenie základného natočenia



- ▶ Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE ROTÁCIE**
- ▶ Polohujte dotykovú sondu do blízkosti prvého bodu dotyku
- ▶ Vyberte smer snímání alebo postup snímání 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**
- ▶ Ukončíte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**.

TNC protokoluje priebeh snímání 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

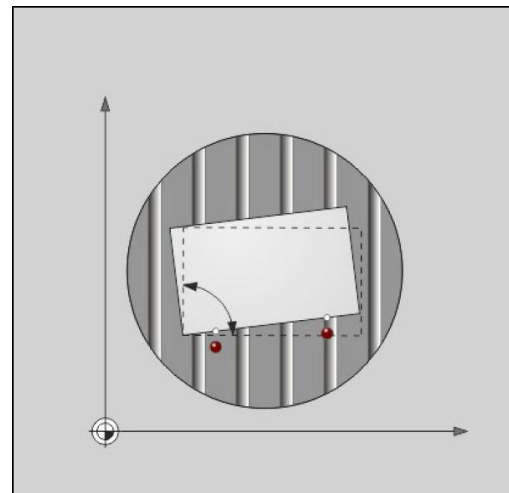
Otáčaním stola vyrovnajte šikmú polohu obrobku

- 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.

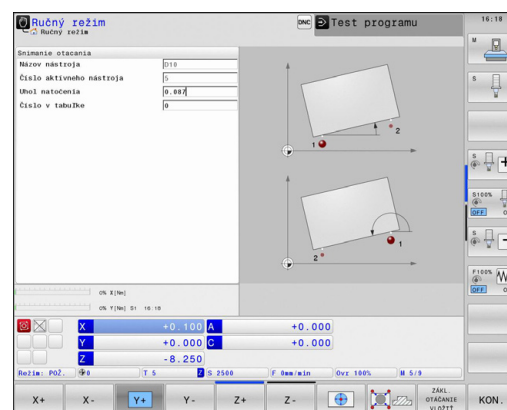
- Ak by ste chceli nastaviť vzťažný bod v osi otočného stola, stlačte softvérové tlačidlo **NASTAVIŤ NATOČENIE STOLA**.
- Šikmú polohu otočného stola môžete tiež uložiť v ľubovoľnom riadku tabuľky Preset. Vložte pritom číslo riadku a stlačte softvérové tlačidlo **NATOČ. STOLA V TABUĽKE PRESET**. TNC uloží uhol v stĺpci offsetu otočného stola, napríklad v stĺpci C_OFFSET 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“
- Ukončíte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KON.**

Ručná prevádzka a nastavenie

15.9 Kompenzácia šikmej polohy obrobku 3D snímacím systémom

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.



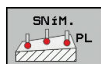
Pri výbere dbajte na snímacie body

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.

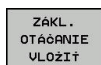
- 1. Bod: nachádza sa na hlavnej osi
- 2. Punkt: nachádza sa na hlavnej osi, v pozitívnom smere od prvého bodu
- 3. Punkt: nachádza sa na vedľajšej osi, v pozitívnom smere požadovaného súradnicového systému obrobku

Voliteľným zadaním vzťažného uhla máte možnosť definovať požadovanú orientáciu snímanej roviny.



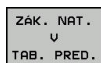
- ▶ Výber funkcie snímania: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE PL**: TNC zobrazí aktuálne 3D základné natočenie
- ▶ Polohujte dotykovú sondu do blízkosti prvého bodu dotyku
- ▶ Výber smeru snímania alebo postupu snímania prostredníctvom softvérového tlačidla
- ▶ Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART 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 **ZÁKL. NAT. V TAB. PRED.**



- ▶ Ukončíte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KON.**

TNC uloží 3D základné natočenie do stĺpcov SPA, SPB alebo SPC v tabuľke predvolieb.

Vyrovnanie 3D základného natočenia

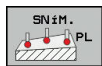
Ak stroj disponuje dvoma otočnými osami a snímané 3D základné natočenie je aktívne, otočné osi môžete vo vzťahu k 3D základnému natočeniu vyrovnať pomocou softvérového tlačidla **VYROVNAŤ OTOČNÉ OSI**. Pritom sa natočenie roviny obrábania aktivuje pre všetky prevádzkové režimy stroja.

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**
- ▶ Ukončíte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KON.**

15.10 Nastavenie vzťažného bodu so snímacím systémom 3D

Prehľad

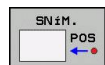
Funkcie nastavenia vzťažného bodu zvolíte na vyrovnanom obrobku nasledujúcimi softvérovými tlačidlami:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	Nastavenie vzťažného bodu v ľubovoľnej osi s	544
	Vloženie rohu ako vzťažného bodu	545
	Vloženie stredu kruhu ako vzťažného bodu	546
	Stredová os ako vzťažný bod Uloženie stredovej osi ako vzťažného bodu	549

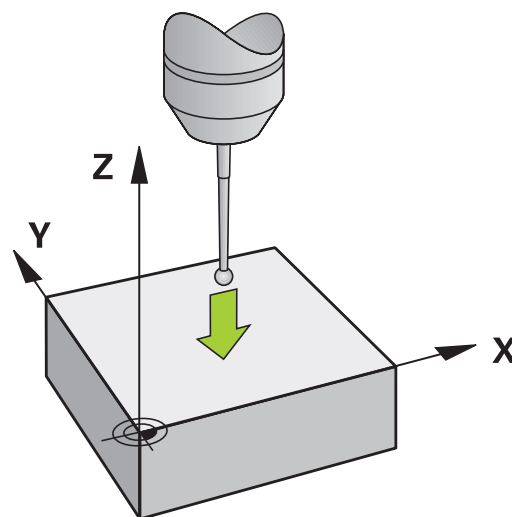


Majte na pamäti, že systém TNC vzťahuje pri aktívnom posunutí nulového bodu nasnímanú hodnotu vždy na aktívny vzťažný bod alebo na posledný vzťažný bod nastavený v prevádzkovom režime **RUČNÝ REŽIM**. V zobrazení polohy sa posunutie nulového bodu prepočíta.

Nastavenie vzťažného bodu na ľubovoľnej osi

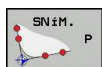


- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMAŤ POLOHU**
- Snímací systém polohujte v blízkosti snímacieho bodu
- Softvérovým tlačidlom vyberte os a smer snímání, napr. snímání v smere Z-
- Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- **Vzťažný bod:** zadajte požadované súradnice a prevezmite ich stlačením softvérového tlačidla **VLOŽIŤ REF. BOD**
- **Ďalšie informácie:** Zapísanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov, Strana 530
- Ukončíte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KON.**

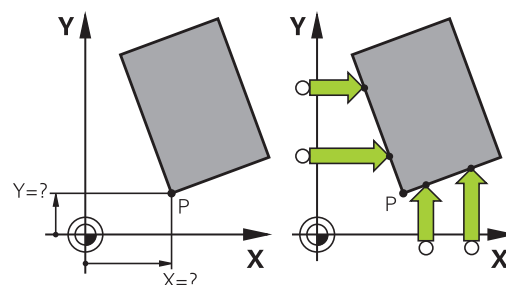


Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Roh ako vzťazný bod



- ▶ Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE P**
- ▶ Snímací systém polohujte do blízkosti prvého snímacieho bodu na prvej hrane obrobku
- ▶ Vyberte smer snímání: 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 snímání: vyberte softvérovým tlačidlom
- ▶ Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- ▶ Polohujte snímací systém v blízkosti druhého snímacieho bodu na rovnakej hrane
- ▶ Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- ▶ **Vzťazný bod:** v okne s ponukou zadajte obe súradnice vzťazného bodu a prevezmite ich stlačením softvérového tlačidla **VLOŽIŤ REF. BOD**
- ▶ **Ďalšie informácie:** Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb, Strana 531
- ▶ Ukončíte 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 vzťazný 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 vzťazný bod“ určuje uhol a priesečník dvoch priamok. Popri nastavení vzťazného 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 vzťazného bodu. Po nastavení vzťazného bodu a vykonaní zápisu do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky predvolieb sa softvérové tlačidlá **ROT 1** a **ROT 2** viac nezobrazia.

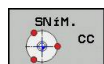
Stred kruhu ako vzťazný bod

Stredy otvorov kruhových výrezov, plných valcov, výčnelkov, kruhových ostrovov atď. môžete zadať ako vzťazné body.

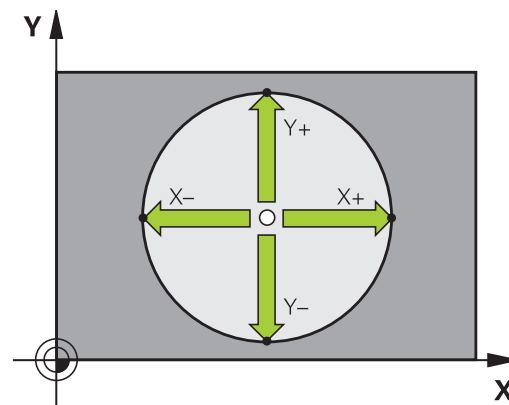
Vnútorň kruh:

Systém TNC nasníma vnútornú stenu kruhu vo všetkých štyroch smeroch súradnicových osí.

Pri prerušených kruhoch (kruhové oblúky) môžete smer snímania zvoliť ľubovoľne.



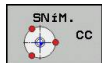
- ▶ Polohujte snímaciu guľu približne do stredu kruhu
- ▶ Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍM. CC**
- ▶ Stlačte tlačidlo požadovaného smeru snímania
- ▶ Snímajte: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**. Snímací systém nasníma vnútornú stenu kruhu vo zvolenom smere. Opakujte tento postup. Po treťom snímaní môžete nechať vypočítať stred (odporúčajú sa štyri snímacie body)
- ▶ Ukončíte snímame, prejdite do ponuky vyhodnotenia: stlačte softvérové tlačidlo **VYHODNOTIŤ**
- ▶ **Vzťazný bod:** v okne s ponukou zadajte obe súradnice stredu kruhu, prevezmite softvérovým tlačidlom **VLOŽIŤ REF. BOD** alebo zapíšete hodnoty do tabuľky
Ďalšie informácie: Zapísanie nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky nulových bodov, Strana 530
Ďalšie informácie: Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb, Strana 531
- ▶ Ukončíte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KON.**



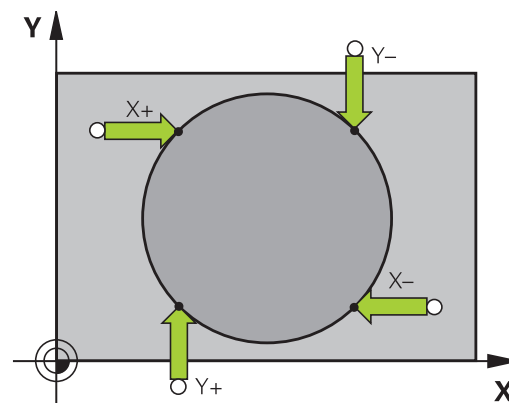
TNC dokáže vypočítať vonkajšie alebo vnútorné kruhy už s tromi snímacími bodmi, napr. pri kruhových segmentoch. Presnejšie výsledky dosiahnete, ak kruhy nasnímate štyrmi snímacími bodmi. Pokiaľ je to možné, mali by ste snímací systém predpolohovať čo najviac do stredu.

Nastavenie vzťažného bodu so snímacím systémom 3D 15.10

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)
- ▶ Ukončíte 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 530
Ďalšie informácie: Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb, Strana 531)
- ▶ Ukončíte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KON.**



Po nasnímaní zobrazí TNC aktuálne súradnice stredového bodu kruhu a polomer kruhu.

Ručná prevádzka a nastavenie

15.10 Nastavenie vzťazného bodu so snímacím systémom 3D

Nastavenie vzťazného bodu pomocou viacerých otvorov/ kruhových výčnelkov

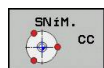
Ručná snímacia funkcia **Vzorový kruh** je súčasťou funkcie snímania **Kruhu**. Jednotlivé kruhy možno nasnímať použitím snímania rovnobežného s osou

Na druhej lište softvérových tlačidiel sa nachádza softvérové tlačidlo **SNÍM. CC (vzorový kruh)**, pomocou ktorého môžete nastaviť vzťazný bod usporiadaním viacerých otvorov alebo kruhových čapov. Ako vzťazný bod môžete nastaviť priesečník troch alebo viacerých prvkov, ktoré sa majú snímať.

Nastavenie vzťazného bodu v priesečníku viacerých otvorov alebo kruhových čapov:

- Snímací systém uveďte do polohy

Vyberte snímaciu funkciu **Vzorový kruh**

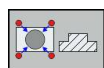


- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍM. CC**

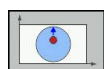


- Stlačte softvérové tlačidlo **SNÍM. CC (vzorový kruh)**

Snímanie kruhových čapov



- Kruhový čap sa má nasnímať automaticky: stlačte softvérové tlačidlo **ČAP**



- Zadajte začiatočný uhol alebo ho vyberte stlačením softvérového tlačidla

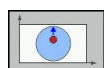


- Spustíte snímaciu funkciu: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

Snímanie vyvŕtaného otvoru



- Otvor sa má nasnímať automaticky: stlačte softvérové tlačidlo **OTVOR**

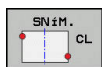


- Zadajte začiatočný uhol alebo ho vyberte stlačením softvérového tlačidla



- Spustíte snímaciu funkciu: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**
- Opakujte postup pre ostatné prvky
- Ukončíte snímanie, prejdite do ponuky vyhodnotenia: stlačte softvérové tlačidlo **VYHODNOTIŤ**
- **Vzťazný 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 530
Ďalšie informácie: Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb, Strana 531
- Ukončíte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KON.**

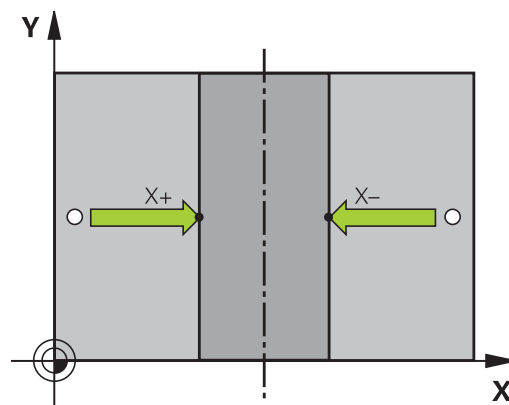
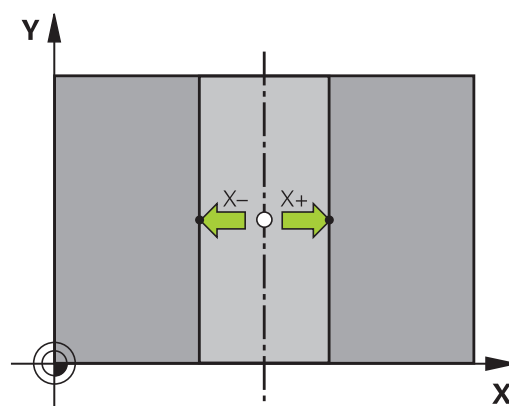
Stredová os ako vzťažný bod



- ▶ 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 530
Ďalšie informácie: Zápis nameraných hodnôt z cyklov snímacieho systému do tabuľky predvolieb, Strana 531
- ▶ Ukončíte 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

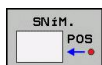
Na jednoduché merania na obrobku môžete použiť aj snímací systém v prevádzkových režimoch **Ručný režim** a **Elektrické ručné koliesko**. Na vykonávanie komplexných úloh merania sú k dispozícii početné programovateľné snímacie cykly.

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
- ▶ Spustíte snímanie: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

TNC zobrazí súradnice snímacieho bodu ako vzťažný bod.

Určenie súradníc rohového bodu v rovine obrábania

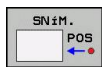
Určte súradnice rohového bodu.

Ďalšie informácie: Roh ako vzťažný bod , Strana 545

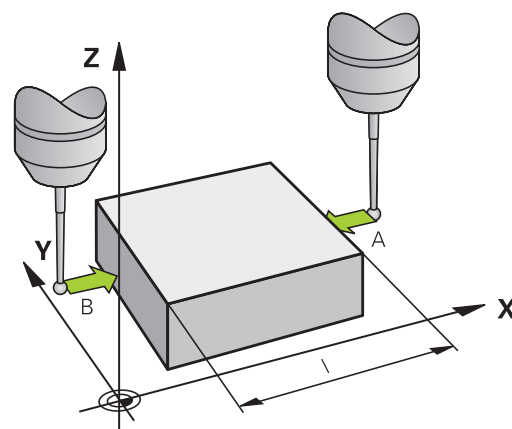
TNC zobrazí súradnice snímaného rohu ako vzťažný bod.

Nastavenie vzťažného bodu so snímacím systémom 3D 15.10

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 zadany vzťažný bod zostane účinný)
- ▶ Vzťažný bod: vložte „0“
- ▶ Prerušite 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
- ▶ Prerušite dialóg: stlačte kláves **END**

Meranie uhla

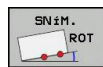
Pomocou 3D snímacieho systému môžete určiť uhol v rovine obrábania. Zmeria sa

- uhol medzi vzťažnou osou uhla a hranou obrobku alebo
- uhol medzi dvomi hranami.

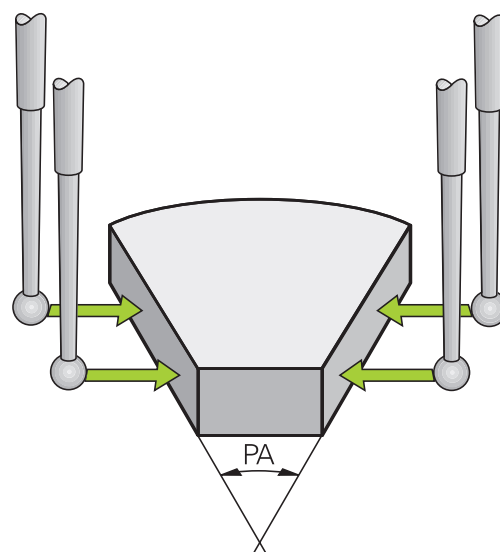
Nameraný uhol sa zobrazí ako hodnota max. 90°.

15.10 Nastavenie vzťažného bodu so snímacím systémom 3D

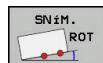
Určte uhol medzi vzťažnou osou uhla a hranou obrobku



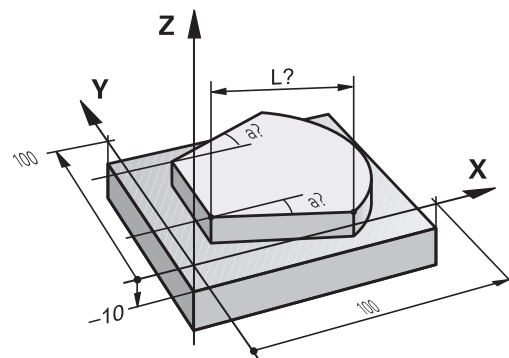
- Vyberte snímaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **SNÍMANIE ROT**
- Uhol natočenia: poznačte si zobrazený uhol natočenia, ak by ste neskôr chceli obnoviť predtým vykonané základné natočenie
- Základné natočenie vykonajte pomocou strany, ktorá sa má porovnať
Ďalšie informácie: Kompenzácia šikmej polohy obrobku 3D snímacím systémom , Strana 539
- 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 539
- 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

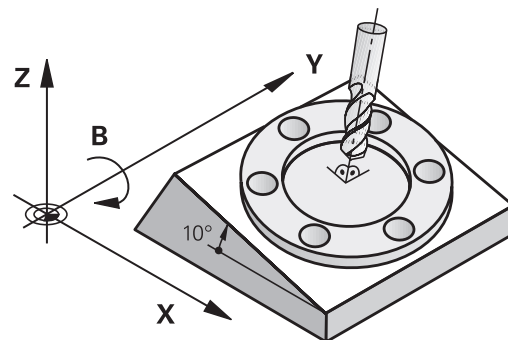


15.11 Natočenie roviny obrábania (možnosť #8))

Použitie, spôsob činnosti



Funkcie na natočenie roviny obrábania prispôbujú pre systém TNC a stroj výrobcu 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 556
- Riadené natočenie, cyklus **G80** 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 427

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 G01 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 G01
- 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 G17.

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 556



Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Majte na pamäti, že funkcia „Natočiť rovinu obrábania“ je 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.

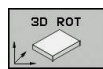
Obmedzenia pri natočení roviny obrábania

- Funkcia **Prevziať skutočnú polohu** nie je povolená, ak je aktívna funkcia Natočenie roviny obrábania.
- PLC polohovania (stanovené výrobcom stroja) nie sú dovolené

Ručná prevádzka a nastavenie

15.11 Natočenie roviny obrábania (možnosť #8))

Aktivovanie ručného natočenia



- Vyberte ručné natočenie: Stlačte softvérové tlačidlo **3D ROT**



- Pomocou tlačidla so šípkou umiestnite kurzor na bod ponuky **Ručný režim**



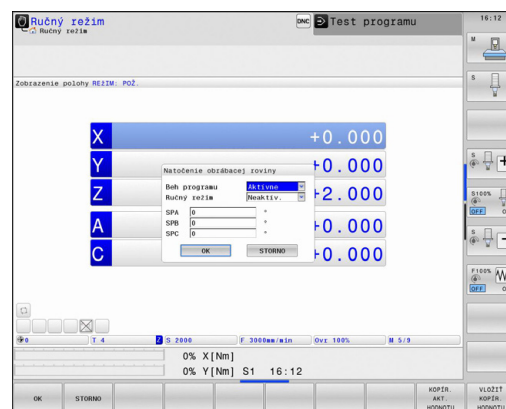
- Aktivujte ručné natočenie: stlačte softvérové tlačidlo **AKTÍVNY**



- Tlačidlom so šípkou premiestnite kurzor na požadovanú os otáčania



- Zadajte uhol natočenia
- Ukončíte 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 **G80** 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.

Natočenie roviny obrábania (možnosť #8)) 15.11

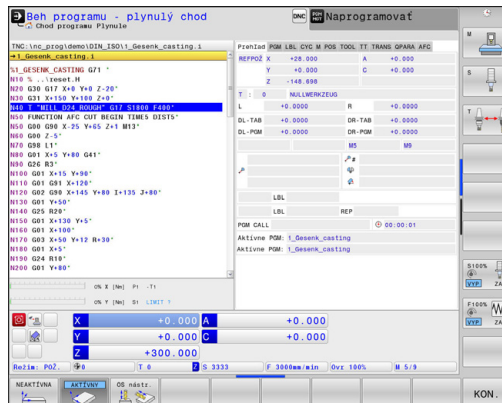
Nastavenie smeru osi nástroja ako aktívneho smeru obrábania



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**



- Ukončíte 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.

15.11 Natočenie roviny obrábania (možnosť #8))

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 G600 **GLOB.**

PRAC. PRIESTOR alebo G601 **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.

Ručná prevádzka a nastavenie

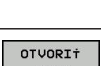
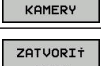
15.12 Monitorovanie upnutia pomocou kamery VSC (možnosť č. 136)

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 Funkcia tlačidlo

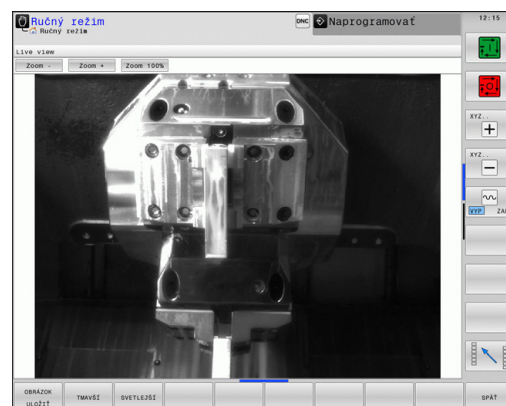
	Otvorenie hlavnej ponuky VSC
	Zobrazenie aktuálneho obrazu z kamery
	Otvorenie správy súborov VSC Ovládanie zobrazí údaje uložené prostredníctvom cyklov 600 a 601.
	Otvorenie krytu kamery
	Zatvorenie krytu kamery

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

Vytvoriť obraz Live

V **Ručný režim** môžete zobrazíť 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:

KAMERA  LIVE OBRAZ OBRAZOK ULOŽIŤ	▶ Stlačte softvérové tlačidlo KAMERA ▶ Stlačte softvérové tlačidlo LIVE OBRAZ: TNC zobrazí aktuálny pohľad kamery ▶ Stlačte softvérové tlačidlo OBRAZOK ULOŽIŤ: Vytvorenie obrazu Live aktuálneho pohľadu kamery

Možnosti v režime Obraz Live

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti:

Softvérové Funkcia tlačidlo

SVETLEJŠÍ	Zvýšenie jasů kamery Tu vykonané nastavenia sú aktívne len v režime obraz Live a nemajú žiadny vplyv na snímání v automatickom režime.
TMAVŠÍ	Zníženie jasů kamery Tu vykonané nastavenia sú aktívne len v režime obraz Live a nemajú žiadny vplyv na snímání v automatickom režime.
SPÄT	Návrat na predchádzajúcu obrazovku

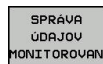
Spravovanie údajov z monitorovania

V **Ručný režim** spravujete obrázky cyklov 600 a 601.

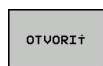
Ak chcete spravovať údaje z monitorovania, postupujte takto:



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **KAMERA**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **SPRÁVA ÚDAJOV Z MONITOROVANIA**: Ovládanie zobrazí zoznam monitorovaných NC programov

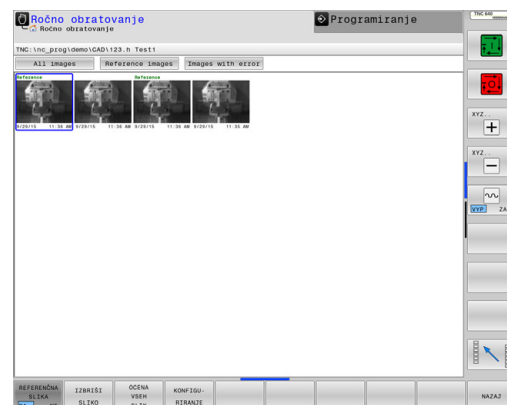


- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OTVORIŤ**: Ovládanie zobrazí zoznam bodov monitorovania
- ▶ Spracovanie požadovaných údajov

Výber údajov

Myšou môžete vybrať tlačidlá označené číslom **1**. Tieto tlačidlá je možné použiť na jednoduchšie vyhľadávanie a prehľadnejšie zobrazovanie.

- **Všetky obrázky**: Zobrazíť všetky obrázky tohto súboru monitorovania
- **Referenčné obrázky**: Zobrazíť len referenčné obrázky
- **Obrázky s chybou**: Zobrazíť všetky obrázky, na ktorých ste označili chybu



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

Možnosti spravovania údajov z monitorovania

Softvérové Funkcia tlačidlo

REFERENČNÝ OBRAZOK	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.
OBRAZOK VYMAZAŤ	Vymazanie aktuálne zvoleného obrázka
VŠETKY OBRAZKY 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 564
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 Funkcia tlačidlo

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
OBRAZOK VYHODNOTIŤ	Ovládanie skontroluje, či, prípadne aký vplyv majú nové nastavenia na tento obrázok
VŠETKY OBRAZKY 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

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

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.

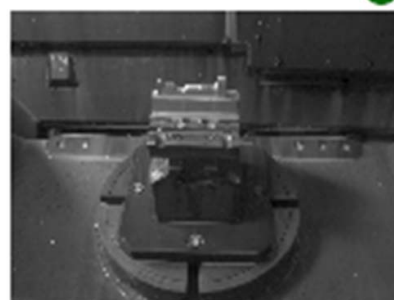
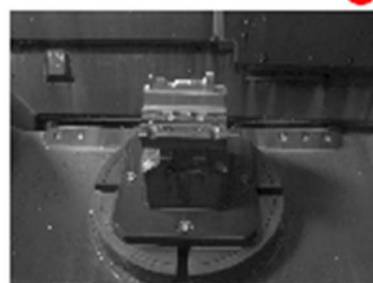
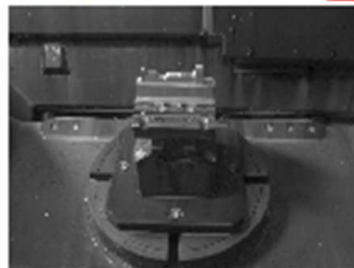
Keď zmeníte oblasť monitorovania alebo pridáte alebo odstránite referenčné obrázky, budú obrázky prípadne označené nasledujúcim symbolom:

- **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, potvrdíte 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.

Fehler



16

**Polohovanie s
ručným zadávaním**

Polohovanie s ručným zadávaním

16.1 Programovanie a vykonanie jednoduchých obrábání

16.1 Programovanie a vykonanie jednoduchých obrábání

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 %
- Grafika priebehu programu



- ▶ Vyberte prevádzkový režim **Ručné polohovanie**. Ľubovoľným spôsobom naprogramujte súbor \$MDI



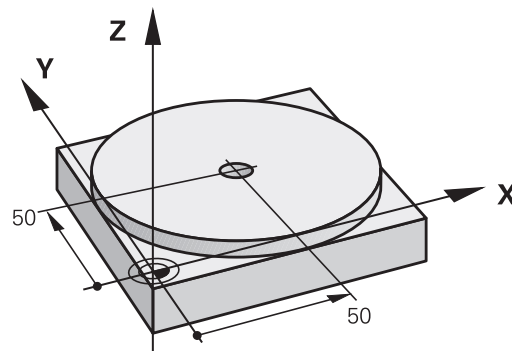
- ▶ Spustíte program: stlačte tlačidlo **ŠTART NC**

Programovanie a vykonanie jednoduchých obrábání 16.1

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 **G200**.



%\$MDI G71 *		
N10 T1 G17 S2000 *		Vyvolanie nástroja: os nástroja Z, Otáčky vretena 2000 ot./min.
N20 G00 G40 G90 Z+200 *		Odsunutie nástroja (rýchloposuv)
N30 X+50 Y+50 M3 *		Polohovanie nástroja rýchloposuvom nad vŕtaný otvor, vreteno zap.
N40 G01 Z+2 F2000 *		Polohovanie nástroja 2 mm nad vŕtaný otvor
N50 G200 VŔTAŤ *		Definovanie cyklu G200 Vŕtanie
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST	Bezpečnostná vzdialenosť nástr. nad vŕtaným otvorom
Q201=-20	;HLBKA	Hĺbka vŕtaného otvoru (znamienko = smer činnosti)
Q206=250	;POS. PRISUVU DO HL.	Posuv pri vŕtaní
Q202=10	;HLBKA PRISUVU	Hĺbka príslušného prísuvu pred spätným pohybom
Q210=0	;CAS ZOTRVANIA HORE	Doba zotrvania hore kvôli odstráneniu triesok v sekundách
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU	Súradnice hornej hrany obrobku
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST	Poloha po cykle, vzhľadom na Q203
Q211=0.5	;CAS ZOTRVANIA DOLE	Doba zotrvania na dne otvoru v sekundách
Q395=0	;HLBKA REFERENCIE	Hĺbka vo vzťahu k hrotu nástroja alebo valcovitej časti nástroja
N60 G79 *		Vyvolanie cyklu G200 Hĺbkové vŕtanie
N70 G00 G40 Z+200 M2 *		Odsunutie nástroja
N9999999 %\$MDI G71 *		Koniec programu

Funkcia priamky:

Ďalšie informácie: Priamka v rýchloposuve G00 alebo priamka s posuvom F G01, Strana 229

Cyklus VŔTANIE:

Polohovanie s ručným zadávaním

16.1 Programovanie a vykonanie jednoduchých obrábání

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 539
- ▶ Zaznamenajte uhol natočenia a základné natočenie znovu zrušte



- ▶ vyberte prevádzkový režim: **Ručné polohovanie**



- ▶ vyberte os kruhového stola, vložte zaznamenaný uhol natočenia a posuv, napr. **G01 C+2.561 F50**



- ▶ Ukončíte 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:



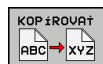
- Zvoľte prevádzkový režim **Programovať**



- 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 125

17

**Testovanie
a vykonávanie
programu**

17.1 Grafiky

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

17.1 Grafiky

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

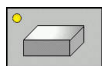


Výsledok simulácie môže byť pri zaťažení počítača TNC komplikovanými obrábacími úlohami chybný.

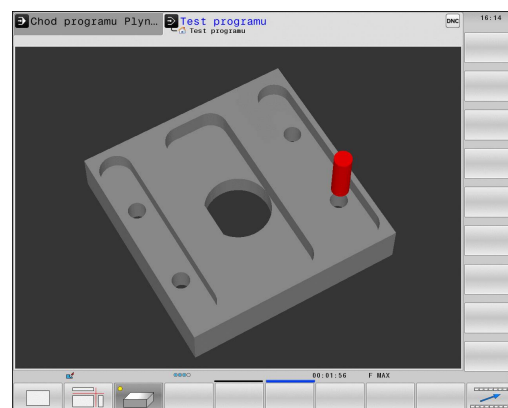
3D zobrazenie

3D zobrazenie s vysokým rozlíšením umožňuje detailné zobrazenie povrchu obrobeného obrobku. TNC vytvorí prostredníctvom simulovaného zdroja svetla realistické podmienky svetla a tieňa.

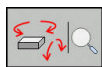
Výber 3D zobrazenia:



- 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
	► Prepnete 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 pohybuje 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 pohybuje 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

17.1 Grafiky

Zobrazenie 3D v prevádzkovom režime Test programu

Prevádzkový režim **Test programu** ponúka navyše nasledujúce náhľady:

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

Prevádzkový režim **Test programu** ponúka navyše nasledujúce funkcie:

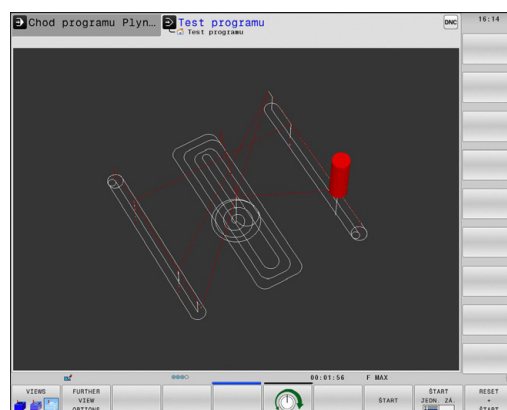
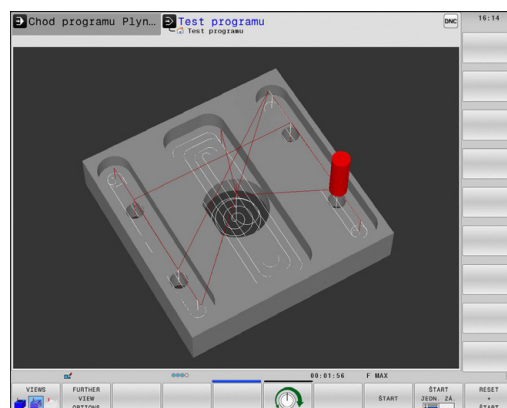
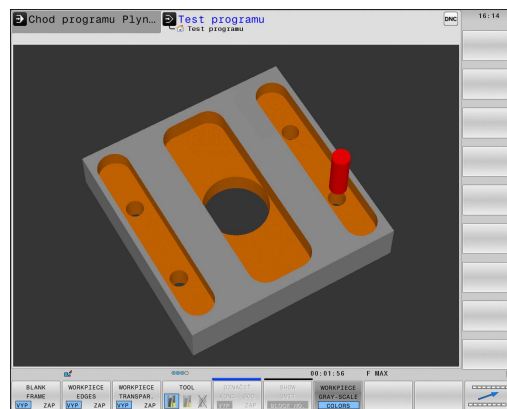
Softvérové tlačidlá	Funkcia
	Zobraziť rám polovýrobku
	Zvýrazniť hrany obrobku v modeli 3D
	Transparentne zobraziť obrobok
	Zobraziť koncové body dráh nástrojov
	Zobraziť čísla blokov dráh nástrojov
	Farebne zobraziť obrobok



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 NÁHLADU**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **POHLAD ZHORA**

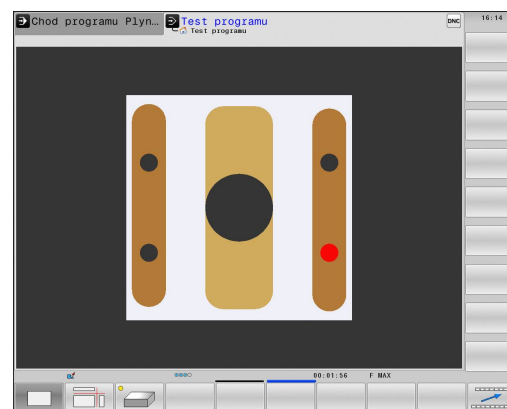
Vybrať pôdorys v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Plynulý chod programu**:



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **GRAFIKA**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **POHLAD ZHORA**



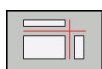
Zobrazenie v 3 rovinách

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 NÁHLADU**

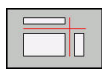


- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZENIE V 3 ROVINÁCH**

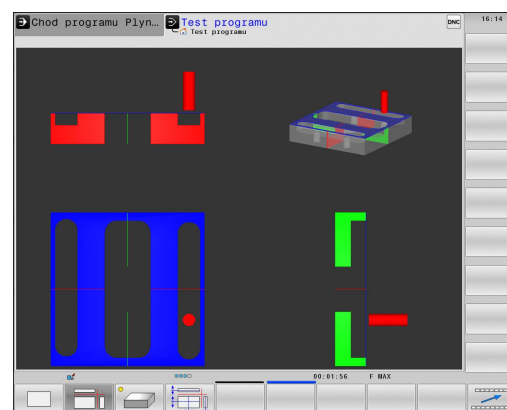
Vyberte zobrazenie v 3 rovinách v rámci prevádzkového režimu **Krokovanie programu** a **Plynulý chod programu**:



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **GRAFIKA**

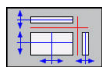


- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZENIE V 3 ROVINÁCH**



17.1 Grafiky

Posunutie rovín rezu



- Vyberte funkcie na posunutie roviny rezu: TNC zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá

Softvérové tlačidlá

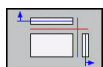
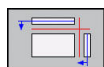
Funkcia



Posunutie zvislej roviny rezu doprava alebo doľava



Posunutie zvislej roviny dopredu alebo dozadu

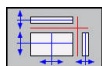


Posunutie vodorovnej roviny rezu nahor alebo nadol

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



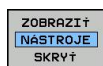
Zobraziť neobrobený polovýrobok

Zobraziť nástroj

Nástroj môžete počas simulácie zobrazovať bez ohľadu na prevádzkový režim.

Softvérové tlačidlo

Funkcia



Vykonávanie programu plynulo/Krokovanie programu



Test programu

17.1 Grafiky

Zistenie času obrábania

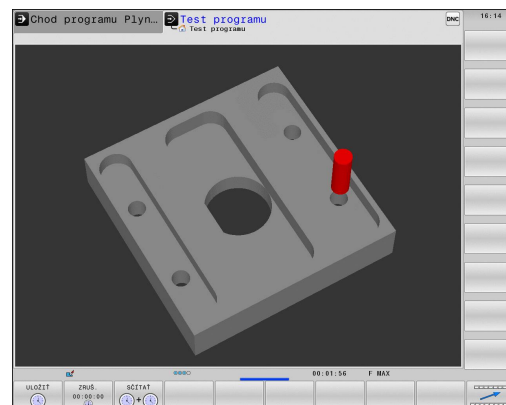
Čas obrábania v prevádzkovom režime Test programu

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 prerušení sa čas zastaví.

Výber funkcie stopiek



- Prepínajte lištu softvérových tlačidiel, akým sa nezobrazí softvérové tlačidlo na výber pre funkcie stopiek



- Výber funkcie stopiek



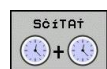
- Požadovanú funkciu vyberte softvérovým tlačidlom, napr. Uložiť zobrazený čas

Softvérové tlačidlo

Funkcie stopiek



Uloženie zobrazeného času



Zobrazenie súčtu uloženého a zobrazeného času



Zmazanie zobrazeného času

17.2 Zobrazenie polovýrobku v pracovnom priestore

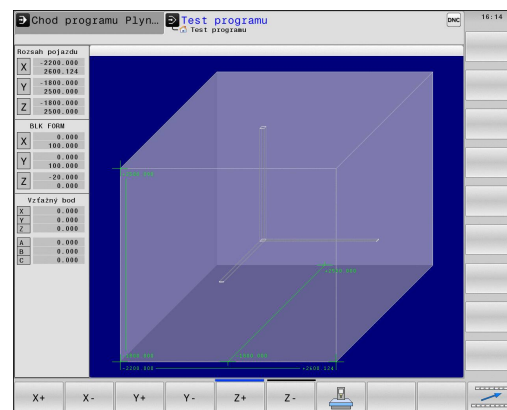
Použitie

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 použijete 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

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.

17.4 Test programu



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 oboch zvolených tabuľkách.

Pre test programu môžete zvoliť ľubovoľnú tabuľku predvolieb (stav S).

V riadku 0 dočasne načítanej tabuľky predvolieb sa za **RESET + START** automaticky nachádza momentálne aktívny vzťahový bod z **Preset.pr** (spracovanie). Riadok 0 je pri spustení testu programu zvolený dovtedy, kým v NC programe nedefinujete iný vzťahový bod. Všetky vzťahové 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 583



- 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
	Zrušiť polovýrobok a otestovať celý program
	Testovať celý program
	Každý blok NC testovať samostatne
	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

17.5 Chod programu

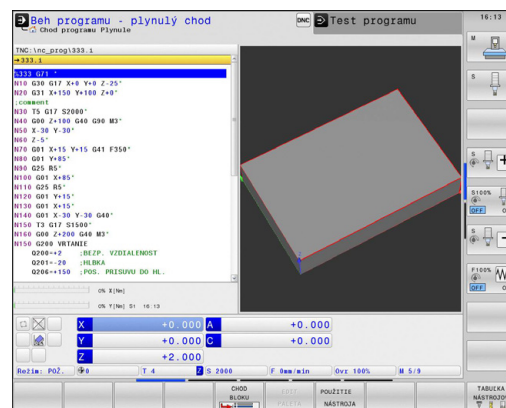
Použitie

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 **G79 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 spustíte tlačidlom **ŠTART NC**

Krokovanie programu

- Každý blok obrábacieho programu spustíte zvlášť tlačidlom **ŠTART NC**

17.5 Chod programu

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 **G38** (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

17.5 Chod programu

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 režimu **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.

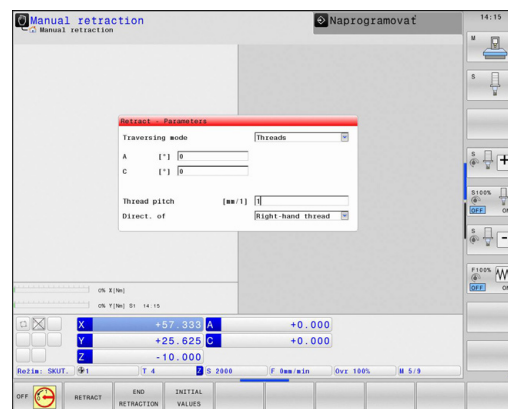
Prevádzkový režim **Odsunutie** ponúka nasledujúce režimy posuvu:

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 Natačanie 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 nevykoná 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 príbrzdením osi po výpadku prúdu. Ak sa nástroj ešte dotýka obrobku, osi presúvajte opatrne. Potlačenie posuvu nastavte na nízke hodnoty. Ak používate ručné koliesko, zvolte nízky faktor posuvu.

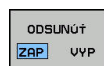
Pri osiach, pre ktoré sa nevykoná referenčný posuv, nie je dostupné monitorovanie oblasti posuvu. Sledujte osi pri ich presúvaní. Nepresúvajte ich až na hranice oblasti posuvu.

17.5 Chod programu

Príklad

Počas spracúvania cyklu na rezanie závitů 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



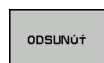
- ▶ Zapnite riadiace napätie: TNC preskúša funkciu núdzového vypnutia a prejde do režimu nábehu do referenčného bodu. Ak sa referenčný posuv nevykoná aspoň pre jednu os, musíte porovnať zobrazené hodnoty polohy so skutočnými hodnotami osí a potvrdiť zhodu, resp. postupovať podľa dialógového okna

- ▶ Skontrolujte predvolený režim posuvu: v prípade potreby vyberte **ZÁVIT**

- ▶ Skontrolujte predvolené stúpanie závitů: v prípade potreby zadajte stúpanie závitů

- ▶ Skontrolujte predvolený smer otáčania: v prípade potreby zvolte smer otáčania závitů

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**

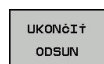
- ▶ Odsunutie: nástroj uvoľnite smerovými tlačidlami osí alebo elektronickým ručným kolieskom

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

- ▶ Uvedte stroj do želaného stavu: v prípade potreby zrušte natočenie rovinu obrábania

Ľubovoľný vstup do programu (prechod na blok)

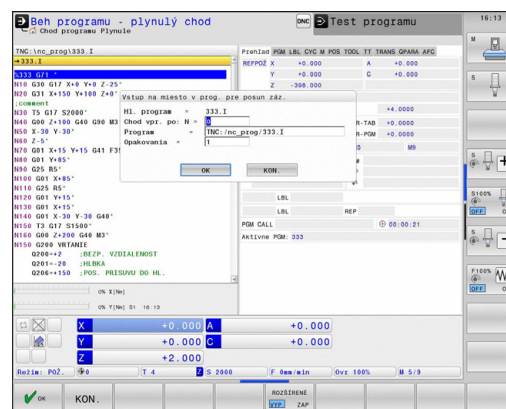


Funkciu **CHOD BLOKU** musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

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 prerušení programu vo vyvolaných externých programoch NC, ktoré sa nemusia nutne nachádzať v priechniku 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.

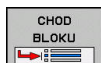
17.5 Chod programu



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 G84, G85, G206, G207 a G209) alebo po nasledujúcom bloku NC,
- pred spustením programu použijete cyklus snímacieho systému G55.

- 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 NC alebo 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**
- Spustíte 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:

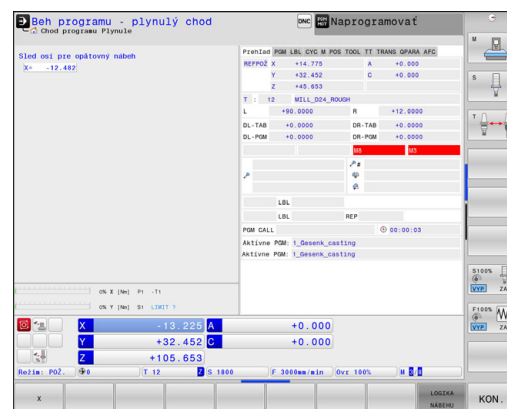
- TNC prečíta koniec podprogramu (**G98 L0**)
- TNC vynuluje funkciu M126 (posúvať os otáčania optimálnou dráhou).

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**



Testovanie a vykonávanie programu

17.6 Automatické spustenie programu

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!



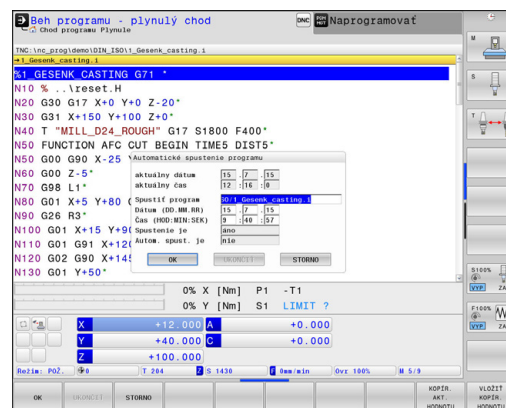
Pozor, nebezpečenstvo pre operátora!

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:



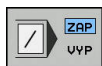
- ▶ Zobrazenie okna na nastavenie času spustenia
- ▶ **Čas (hod:min:sek):** čas, v ktorom sa má program spustiť
- ▶ **Dátum (DD.MM.RRRR):** dátum, kedy sa má program spustiť
- ▶ Na aktivovanie štartu: stlačte softvérové tlačidlo **OK**



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 **G99**.

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

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

Funkcje MOD

Funkcie MOD

18.1 Funkcia MOD

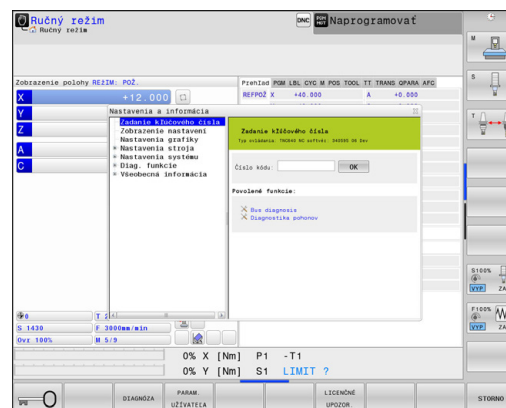
18.1 Funkcia MOD

Funkciami MOD môžete zvoliť ďalšie zobrazenia a možnosti zadania. Okrem toho môžete vkladať kľúčové čísla na uvoľnenie chránených oblastí.

Výber funkcie MOD

Otvorte prekryvacie okno s funkciami MOD:

-  ► Vyberte funkciu MOD: stlačte tlačidlo **MOD**. TNC otvorí prekryvacie 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 potvrdte tlačidlom **OK** alebo vykonajte výber a potvrdte 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

- Ukončíte 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
- Zobrazíť čas
- Zobrazíť informačný riadok

Nastavenia grafiky

- Typ modelu
- Kvalita modelu

Nastavenia stroja

- Kinematika
- Medze posuvu
- Prevádzkový súbor nástroja
- Externý prístup

Nastavenia systému

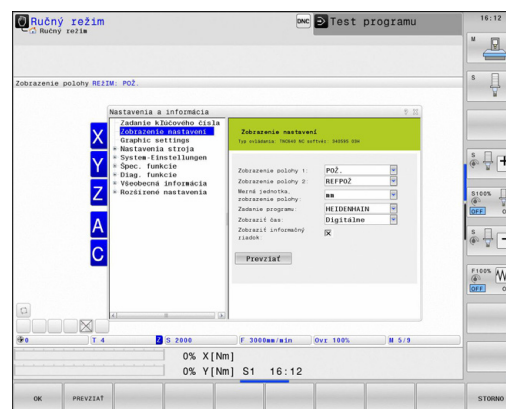
- Nastaviť systémový čas
- Definovať sieťové pripojenie
- Sieť: konfigurácia IP

Diagn. funkcie

- Diagnostika zberníc
- Diagnóza pohonu
- Informácie HeROS

Všeobecné informácie

- Verzia softvéru
- Informácia o FCL
- Informácia o licencií
- Časy stroja



18.2 Nastavenia grafiky

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
	žaden 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

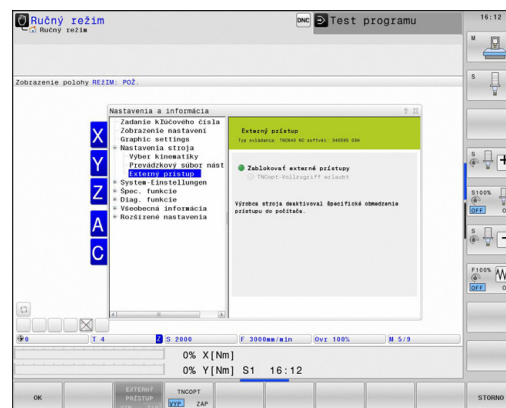


Výrobca stroja môže konfigurovať externé možnosti prístupu. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja! Funkcia závislá od stroja: Softvérovým tlačidlom **TNCOPT** môžete povoliť alebo zablockovať prístup pre externý diagnostický softvér alebo softvér na uvedenie do prevádzky.

Funkciou MOD **Externý prístup** môžete povoliť a zablockovať 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**



18.3 Nastavenia stroja

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)

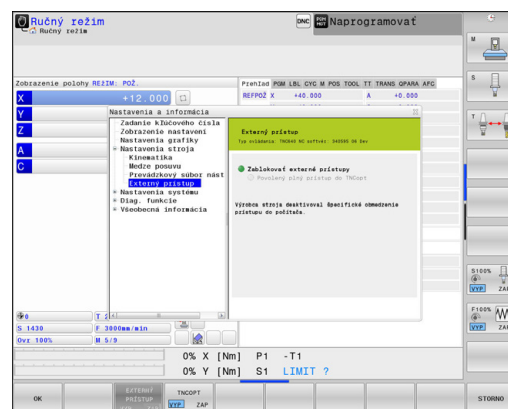
Ak priradíte nejakému pripojeniu prístupové právo **Vyžiadať** a z tejto adresy sa vykoná prístup, otvorí TNC prekryvacie okno. V prekryvacom okne musíte povoliť alebo odmietnuť externý prístup:

Externý prístup	Oprávnenie
Áno	Povoliť jednorazovo
Vždy	Povoliť trvale
Nikdy	Odmietnuť trvale
Nie	Odmietnuť jednorazovo



V prehľadnom 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!

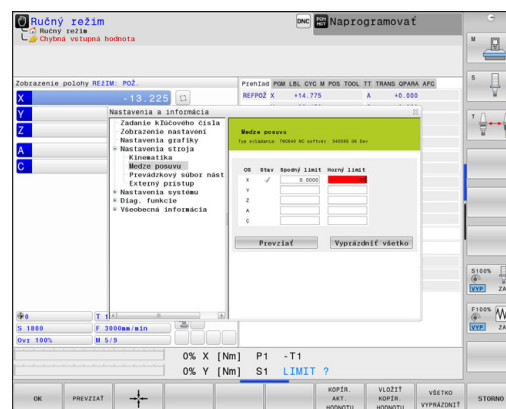
Pomocou funkcie MOD **Medze posuvu** obmedzíte skutočnú užitočnú dráhu posuvu v rámci maximálneho rozsahu posuvu. Vďaka tomu môžete v rámci každej osi definovať ochranné zóny, napr. na ochranu dielov proti kolízii.

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**

18.3 Nastavenia stroja

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

18.5 Výber zobrazenia polohy

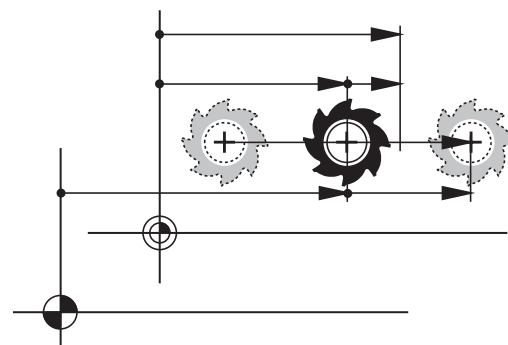
Použitie

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

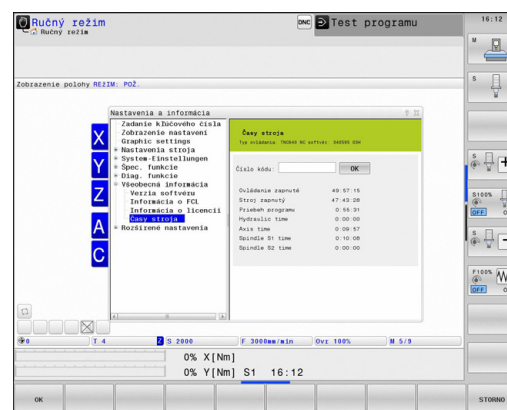
Použitie

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!



Funkcie MOD

18.8 Číslo softvéru

18.8 Číslo 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

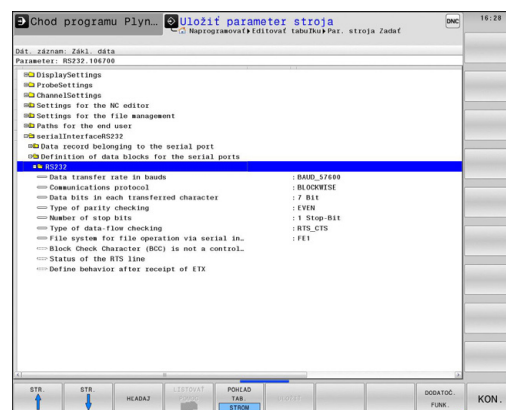
18.10 Nastavenie dátových rozhraní

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.

18.10 Nastavenie dátových rozhraní

**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 preniesie 7, alebo 8 dátovými bitmi.

**Kontrola parity
(parity, č. 106704)**

Pomocou paritného bitu sa rozpoznáva prenosová chyba. Paritný bit môže byť vytvorený tromi 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 párný 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 nepotrebuje 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“

18.10 Nastavenie dátových rozhraní

**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 súborami	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

- ▶ Spustíte inštaláčny program SETUP.EXE pomocou správcu súborov (Prieskumník)
- ▶ Postupujte podľa pokynov inštaláčneho 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.

18

Funkcie MOD

18.10 Nastavenie dátových rozhraní

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

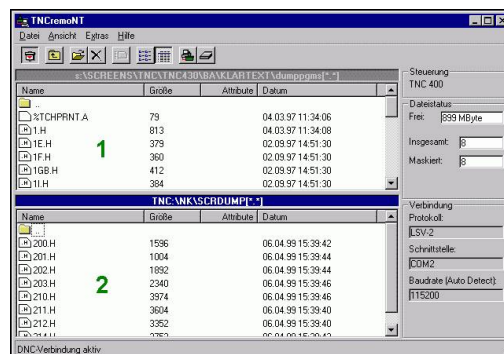
Ďalšie informácie: Prenos údajov na dátový nosič alebo z dátového nosiča, Strana 141

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** (server message block) pre operačné systémy Windows alebo
- skupiny protokolov **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) a s pomocou NFS (Network File System)

Možnosti pripojenia

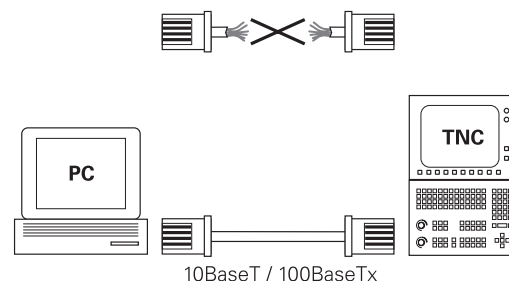
Ethernetovú kartu TNC môžete pripojiť do vašej siete pomocou prípojky RJ45 (X26, 100BaseTX, resp. 10BaseT) alebo priamo k počítaču. Pripojenie je galvanicky oddelené od elektroniky ovládania.

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 **SIET'**

18.11 Ethernetové rozhranie

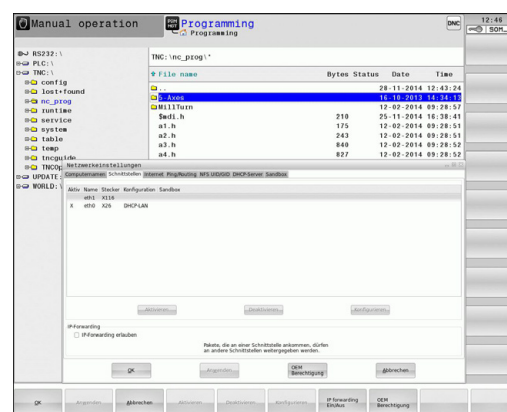
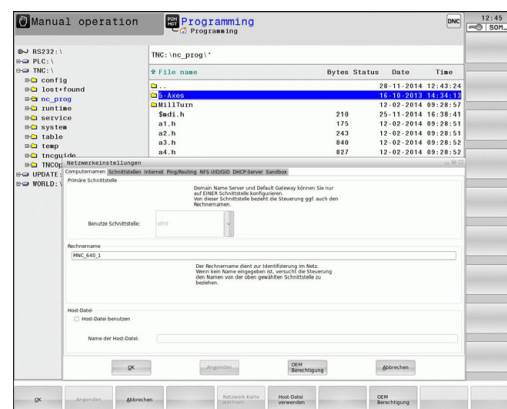
Všeobecné nastavenia siete

- Stlačte softvérové tlačidlo **KONFIGUROVAŤ SIETĚ** 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:

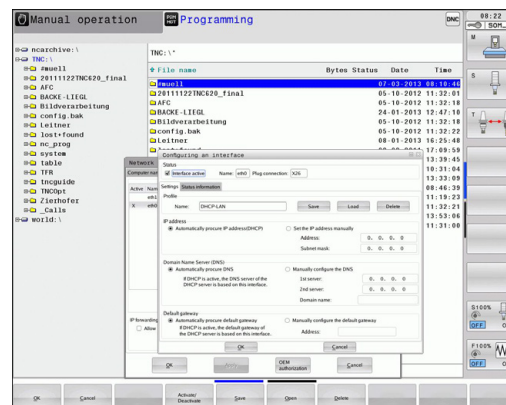
Nastavenie	Význam
Zoznam rozhraní	Zoznam aktívnych ethernetových rozhraní. Vyberte jedno z uvedených rozhraní (myšou alebo tlačidlami so šípkami) ■ Tlačidlo Aktivovat: aktivujte vybrané tlačidlo (X v stĺpci Aktivne) ■ Tlačidlo Deaktivovat: deaktivujte vybrané tlačidlo (- v stĺpci Aktivne) ■ Tlačidlo Konfigurovat: otvorí konfiguračné menu
Povolit 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**



18.11 Ethernetové rozhranie

- 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 Address Translation ďalej (napr. pri priamom pripojení k modemmu) ■ Použit' 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 vykonávajú len po dohode s výrobcou vášho stroja

- Vyberte bežec Ping/Routing na zadanie nastavení Ping a Routing:

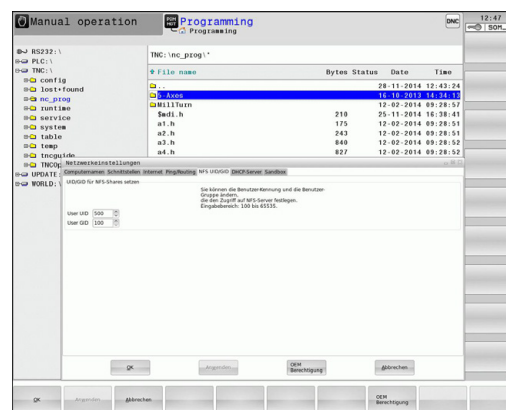
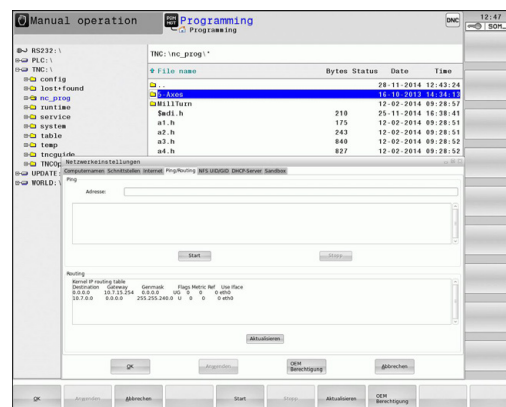
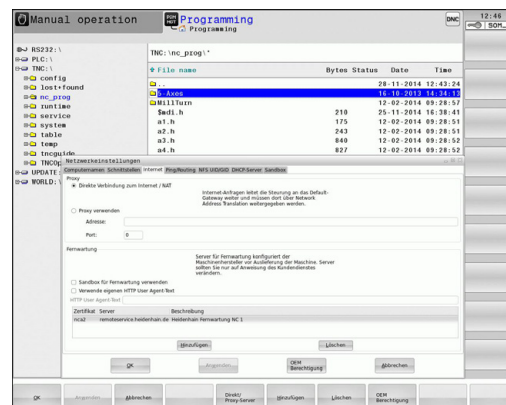
Nastavenie	Význam
Ping	Vo vstupnom poli Adresa: zadajte IP číslo, na ktorom chcete skontrolovať sieťové spojenie. Vstup: Štyrmi bodkami oddelené číselné hodnoty, napr. 160.1.180.20. Alternatívne môžete zadať aj názov počítača, ku ktorému chcete skontrolovať spojenie ■ Tlačidlo Štart: spustenie kontroly, 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 prístupuje koncový používateľ v sieti k súborom. Zistíte hodnotu u sieťového špecialistu ■ ID skupiny: definícia, prostredníctvom ktorej identifikácie skupiny budete mať v sieti prístup k súborom. Zistíte hodnotu u sieťového špecialistu

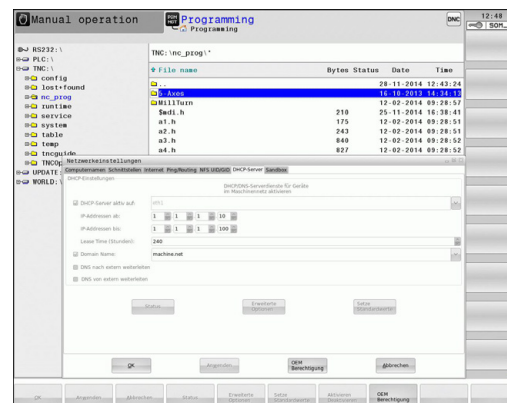


- **Server DHCP:** nastavenia na automatickú konfiguráciu siete

Nastavenie Význam

Server DHCP

- **IP adresy od::** definícia, od akej IP adresy má TNC odvodiť pool (dostupný rozsah) dynamických IP adres. 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 adres
- **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.
- **Prijat' 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 prideluje 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

18.11 Ethernetové rozhranie

Nastavenia siete špecifické pre zariadenie

- Stlačte softvérové tlačidlo **DEFIN. SIETĽ. 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

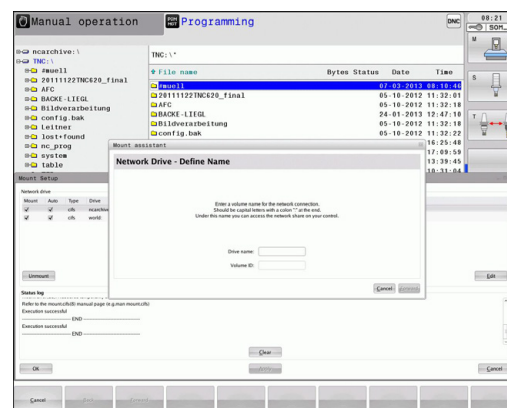
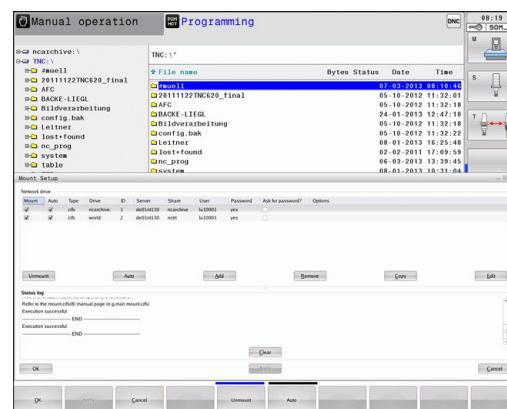
Sieťové jednotky spravujete pomocou tlačidiel.

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 blokován 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 89
- ▶ 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**

18.12 Brána Firewall

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 zablockovaní 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 priradzovalo 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

18.13 Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS

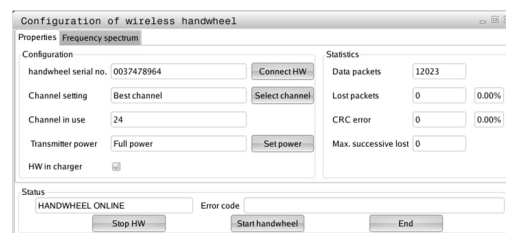
Použitie

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 vysielačieho 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**

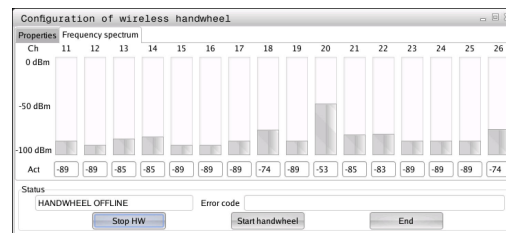


Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS 18.13

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**

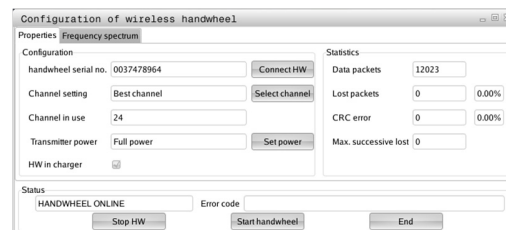


Nastavenie vysielacieho výkonu



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**



18.13 Konfigurácia bezdrôtového ručného kolieska HR 550 FS

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 631

Ďalšie informácie: Nastavenie vysielacieho výkonu, Strana 631



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 prekryvacie okno pre zálohu
- ▶ Stlačte núdzové vypnutie
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OK** na spustenie zálohovania

19

**Tabuľky a
prehľady**

19.1 Používateľské parametre špecifické pre stroj

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.

Dodržiujte 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 zobrazujú 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 zvolte 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 riadku 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.

Tabuľky a prehľady

19.1 Používateľské parametre špecifické pre stroj

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: Zobrazit' posuv iba pri stlačení tlačidla na vyrovnanie osi

always minimum: Vždy zobrazit' posuv

Zobrazenie polohy vretena v zobrazení polohy

during closed loop: Zobrazit' polohu vretena iba pri vretene v regulácii polohy

during closed loop and M5: Zobrazit' polohu vretena iba pri vretene v regulácii polohy

Zobrazit' 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**

Tabuľky a prehľady

19.1 Používateľské parametre špecifické pre stroj

Nastavenia parametrov

DisplaySettings

Nastavenie dialógového jazyka NC a PLC

Dialógový jazyk NC

ANGLICKY

NEMECKY

ČESKY

FRANCÚZSKY

TALIANSKY

ŠPANIELSKY

PORTUGALSKY

ŠVÉDSKY

DÁNSKY

FÍNSKY

HOLANDSKY

POLSKY

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

19.1 Používateľské parametre špecifické pre stroj

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 až 129 [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

19.1 Používateľské parametre špecifické pre stroj

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

19.1 Používateľské parametre špecifické pre stroj

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 zobrazíť bezpečnostnú otázku

FALSE: Pri odstraňovaní NC bloku nezobrazíť 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 615

19.2 Obsadenie konektorov a pripojovacie káble pre dátové rozhrania

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

Obsadenie konektorov a pripojovacie káble pre dátové rozhrania 19.2

Pri použití 9 pólového adaptérového bloku:

TNC				Adaptérový blok 363987-02				VB 366964-xx	
VB 355484-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 tietenie	Teleso	Vonkajšie tietenie	Teleso	Teleso	Teleso	Teleso	Vonkajšie tietenie	Teleso

Tabuľky a prehľady

19.2 Obsadenie konektorov a pripojovacie káble pre dátové rozhrania

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 VB 366964-xx 363987-02

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 tínenie	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	Viacere tabuľky nástrojov s ľubovoľným množstvom nástrojov
Konštantná dráhová rýchlosť	■ Vzťahnuté na dráhu stredového bodu nástroja ■ Vzťahnuté 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 = Tool Center Point Management) 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 ■ Kruhovú dráhu

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 ■ tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, aⁿ, eⁿ, 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	■ Grafická simulácia priebehu obrábania aj počas chodu iného programu
Druhy zobrazenia	■ 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	■ Grafické zobrazenie prebiehajúceho programu v pôdoryse/zobrazenie v 3 rovinách/3D zobrazenie
Druhy zobrazenia	
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

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. (analogová požadovaná hodnota otáčok)
Kompenzácia chýb	■ Chyby lineárnych a nelineárnych osí, uvoľnenia, reverzačnej špičky pri kruhových pohyboch, tepelné rozťahnutie ■ 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 = Tool Center Point Management) ■ 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
- Uholové 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. kola odvaľovaním
- Cyklus 291: Interpolačné sústruženie obrysy väzba
- Cyklus 292: Interpolačné sústruženie obrysy načisto

Spindle Synchronism (možnosť #131)**Synchronný chod vretien**

Synchronný 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 (Tool Center Point)

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 osí

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

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 závitů 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) [°]
Číslo 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)
Číslo 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	OBRYŠ	■	
19	ROVINA OBRABANIA	■	
20	DATA OBRYSU	■	
21	PREDVRTANIE		■
22	HRUBOVANIE		■
23	HL. OBR. NA CISTO		■
24	STR. OBR. NA CISTO		■
25	OBRYŠ		■
26	FAKT. ZAC. BOD OSI	■	
27	POVRCH VALCA		■
28	POVRCH VALCA		■
29	VYSTUPOK PLASTA VAL.		■
32	TOLERANCIA	■	
39	PL. VALCA OBRYŠ		■
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.		■

Tabuľky a prehľady

19.4 Prehľadné tabuľky

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	PRAVOUHLÝ VYCNELOK		■
257	KRUHOVÝ 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. OBRYŠ. DRAZKA		■
291	VÄZBA, SÚSTRUŽENIE IPO.		■
292	OBRYŠ, SÚSTRUŽENIE IPO.		■
800	PRISPOS. OT. SYSTEM	■	
801	VYNULO VAT ROTACNY SYSTEM	■	
810	SUSTR. KONT. POZDLZ.		■
811	ODDIEL POZDLZNY		■
812	ODDIEL POZDL. ROZS.		■
813	SUSTRUZENIE ZANORENIE POZDLZNE		■
814	SUSTRUZ. ZANORENIE POZDLZ. ROZS.		■
815	OBRYŠ. 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			■	362
M1	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/chladiaca kvapalina VYP.			■	602
M2	ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/chladiaca kvapalina VYP./príp. Vymazanie stavového zobrazenia (závisí od parametrov stroja)/návrat do bloku 1			■	362
M3	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek	■			362
M4	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek	■			
M5	ZASTAVENIE vretena			■	
M6	Výmena nástroja/ZASTAVIŤ beh programu (závisí od parametrov stroja)/ZASTAVIŤ vreteno			■	362
M8	Chladiaca kvapalina ZAP.	■			362
M9	Chladiaca kvapalina VYP.			■	
M13	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek/Chladiaca kvapalina ZAP.	■			362
M14	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek/Chladiaca kvapalina zap.	■			
M30	Rovnaká funkcia ako M2			■	362

Tabuľky a prehľady

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	■			363
M92	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na polohu definovanú výrobcom stroja, napr. na polohu na výmenu nástroja	■			363
M94	Znížiť zobrazenie osi otáčania na menej ako 360°	■			452
M97	Obrábanie malých obrysových stupňov			■	366
M98	Úplné obrábanie otvorených obrysov			■	367
M99	Vyvolanie cyklu po blokoch			■	Príručka cyklov
M101	Automatická výmena nástroja za sesterský nástroj po uplynutí životnosti			■	192
M102	Odmietnuť funkciu M101			■	
M107	Potlačiť chybové hlásenie pri sesterských nástrojoch s prídavkom			■	192
M108	Odmietnuť funkciu M107			■	
M109	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu)	■			370
M110	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (len zníženie posuvu)	■			
M111	Odmietnuť funkcie M109/M110			■	
M116	Posuv pri otočných osiach v mm/min.	■			450
M117	Odmietnuť funkciu M116			■	
M118	Interpolácia polohy ručného kolieska počas vykonávania programu	■			373
M120	Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)	■			371
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou	■			451
M127	Odmietnuť funkciu M126			■	
M128	Zachovať polohu hrotu nástroja pri polohovaní osí natočenia (TCPM)	■			453
M129	Odmietnuť funkciu M128			■	
M130	V polohovacom bloku: Body sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém	■			365
M138	Výber osí natáčania	■			456
M140	Odsun od obrysu v smere osí nástroja	■			375
M143	Vymazať základné otočenie	■			377
M144	Zohľadnenie kinematiky stroja v SKUTOČNÝCH/POŽADOVANÝCH polohách na konci bloku	■			457
M145	Odmietnuť funkciu M144			■	
M141	Potlačenie monitorovania snímacím systémom	■			377
M148	Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC	■			378
M149	Odmietnuť funkciu M148			■	

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 rozdávzači	Modulárne v skriňovom rozdávzači

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 pólu (prázdny blok CC)	■ X (chybové hlásenie pri nejednoznačnom prevzatí pólu)	■ X
■ Vektory normály plochy (LN)	■ X	■ X
■ Bloky drážok (SPL)	■ –	■ X, s možnosťou #9

Tabuľky a prehľady

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

Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530 19.5

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
■ FZ (posuv na zub)	■ –	■ 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 návěstí	■ 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	■ –

Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530 19.5

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
■ Cílené 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

Tabuľky a prehľady

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 vzťahných bodov	X	X
Správa paliet		
■ Podpora súborov paliet	■ X	■ X
■ Obrábanie orientované na nástroje	■ –	■ X
■ Tabuľka predvolieb pre palety: správa vzťahných 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

Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530 19.5

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: FUNCTION TCPM	■ X	■ X

Tabuľky a prehľady

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 OBRYŠ	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

Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530 19.5

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 PRAVOUHLÝ VYCNELOK	X	X
257 KRUHOVÝ 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 VONKAJSÍ ZAVIT FR.	X	X
270 CHAR. OBRYSU na nastavenie reakcií cyklu 25	X	X
275 NEVIR. OBRYŠ. DRAZKA	X	X
276 PRIEBEH OBRYSU 3D	–	X
290 INTERPOLACNE TOCENIE	–	X, možnosť #96
291 VÄZBA, SÚSTRUŽENIE IPO.	X, možnosť #96	–
292 OBRYŠ, SÚSTRUŽENIE IPO.	X, možnosť #96	–
800 PRISPOS. OT. SYSTEM	X, možnosť #50	–
801 VYNULOVAŤ ROTACNY SYSTEM	X, možnosť #50	–
810 SUSTR. KONT. POZDLZ.	X, možnosť #50	–
811 ODDIEL POZDLŽNY	X, možnosť #50	–
812 ODDIEL POZDL. ROZS.	X, možnosť #50	–
813 SUSTRUŽENIE ZANORENIE POZDLŽNE	X, možnosť #50	–
814 SUSTRUŽ. ZANORENIE POZDLZ. ROZS.	X, možnosť #50	–
815 OBRYŠ. 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 SUSTRUŽENIE ZANORENIE PRIECNE	X, možnosť #50	–
824 SUSTRUŽ. ZANORENIE PRIEC. ROZS.	X, možnosť #50	–
830 ZAVIT OSOVO PARALELNE	X, možnosť #50	–
831 ZAVIT POZDLŽNY	X, možnosť #50	–
832 ROZSIRENÝ 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	–

Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530 19.5

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	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek	X	X
M04	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek		
M05	ZASTAVENIE vretena		
M06	Výmena nástroja/ZASTAVENIE vykonávania programu (funkcia závislá od stroja)/ZASTAVENIE vretena	X	X
M08	Chladiaca kvapalina ZAP.	X	X
M09	Chladiaca kvapalina VYP.		
M13	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek /chladiaca kvapalina ZAP.	X	X
M14	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek/chladiaca kvapalina zap.		
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	Automatická výmena nástroja za sesterský nástroj po uplynutí životnosti	X	X
M102	Odmietnuť funkciu M101		
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	Vykonať obrábanie s druhým faktorom k_v	–	X
M106	Vykonať obrábanie s prvým faktorom k_v		
M107	Potlačiť chybové hlásenie pri sesterských nástrojoch	X	X
M108	s prídavkom Odmietnuť funkciu M107		
M109	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu)	X	X
M110	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (len zníženie posuvu)		
M111	Odmietnuť funkcie M109/M110		
M112	Vkladanie prechodov obrysov medzi ľubovoľnými prechodmi obrysov	– (odporúča sa: cyklus 32)	X
M113	Odmietnuť funkciu M112		
M114	Automatická korekcia geometrie stroja pri práci s osami natáčania	– (odporúča sa: M128, TCPM)	X, možnosť #8
M115	Odmietnuť funkciu M114		
M116	Posuv pri otočných stoloch v mm/min	X, možnosť #8	X, možnosť #8
M117	Odmietnuť funkciu M116		
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	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou	X	X
M127	Odmietnuť funkciu M126		
M128	Zachovať polohu hrotu nástroja pri polohovaní osí natočenia (TCPM)	X, možnosť #9	X, možnosť #9
M129	Odmietnuť funkciu M128		
M130	V polohovacom bloku: Body sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém	X	X
M134	Presné zastavenie na netangenciálnych prechodoch pri polohovaní pomocou kruhových osí	–	X
M135	Odmietnuť funkciu M134		
M136	Posuv F v milimetroch na otáčku vretena	X	X
M137	Odmietnuť funkciu M136		
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

Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530 19.5

M	Účinok	TNC 640	iTNC 530
M143	Vymazať základné otočenie	X	X
M144	Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUT./POŽAD. na konci bloku	X, možnosť #9	X, možnosť #9
M145	Odmietnuť funkciu M144		
M148	Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC	X	X
M149	Odmietnuť funkciu M148		
M150	Potlačenie hlásení koncového vypínača:	– (dostupnosť pomocou FN 17)	X
M197	Zaobliť rohy	X	–
M200 -M204	Funkcie na rezanie laserom	–	X

19.5 Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530

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. KRUIZ.	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 prekryvacie okno Vybrať súbor	■ Synchronizuje kurzor
■ Podpora kombinácií tlačidiel	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Správa obľúbených položiek	■ Nedostupné	■ Dostupné
■ Konfigurácia náhľadu stĺpcov	■ Nedostupné	■ Dostupné

Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530 19.5

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

Tabuľky a prehľady

19.5 Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Tabuľka nulových bodov		
■ Triediaca funkcia podľa hodnôt v rámci osí	■ 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

Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530 19.5

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

Tabuľky a prehľady

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 obrysů 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 obrysů
■ 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, ovládání

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: zobrazíť obrobok transparentne	Dostupné	Funkcia nie je dostupná
Zobrazenie 3D: zobrazíť nástroj transparentne	Dostupné	Funkcia nie je dostupná
Zobrazenie 3D: zobrazíť 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_OFFSETS až W_OFFSETS okrem toho možno definovať vyosenie v každej jednotlivéj 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 prepočítat 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 priamkový blok 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 začiatková 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

19.5 Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530

Porovnanie: rozdiely pri spracovaní, pojazďové pohyby

**Pozor, skontrolujte pojazďové pohyby!**

Programy NC, ktoré boli vytvorené na starších ovládaniach TNC, môžu spôsobiť na TNC 640 iné pojazďové 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 M143 nevymaže 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

Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530 19.5

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

Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530 19.5

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Cykly SLII 20 až 24:		
■ Reakcie pri ostrovčekoch, ktoré nie sú zahrnuté vo výrezoch ■ Objemové operácie pri cykloch SL s komplexnými obrysovými vzorcami ■ Korekcia polomeru aktívna pri CYCL CALL ■ Bloky posuvov rovnobežné s osou v podprograme obrysu ■ Prídavné funkcie M v podprograme obrysu ■ M110 (redukovanie posuvu, vnútorný roh)	■ Nedajú sa definovať komplexným obrysovým vzorcom ■ Možnosť vykonania reálnych objemových operácií ■ Vygeneruje sa chybové hlásenie ■ Vygeneruje sa chybové hlásenie ■ Vygeneruje sa chybové hlásenie ■ Funkcia nie je aktívna v cykloch SL	■ Dajú sa definovať komplexným obrysovým vzorcom len obmedzene ■ Len obmedzená možnosť vykonania objemových operácií ■ Korekcia polomeru sa zruší, program sa spracuje ■ Program sa spracuje ■ Funkcie M budú ignorované ■ Funkcia je aktívna aj v cykloch SL
Obrábanie plášťa valca všeobecne:		
■ Popis obrysov ■ Definícia presadenia na valci plášťa ■ Definícia presadenia pomocou základného natočenia ■ Programovanie kruhu pomocou C/CC ■ Bloky APPR/DEP pri definícii obrysu	■ Neutrálne, súradnicami X/Y ■ Neutrálne, posunutím nulového bodu v X/Y ■ Funkcia je dostupná ■ Funkcia je dostupná ■ Funkcia nie je dostupná	■ V závislosti od stroja fyzicky dostupnými osami otáčania ■ V závislosti od stroja, posunutie nulového bodu v osiach otáčania ■ Funkcia nie je dostupná ■ Funkcia nie je dostupná ■ Funkcia je dostupná
Obrábanie plášťa valca cyklom 28:		
■ Úplné vyhrubovanie drážky ■ Možnosť definovania tolerancie	■ Funkcia je dostupná ■ Funkcia je dostupná	■ Funkcia nie 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

Tabuľky a prehľady

19.5 Porovnanie funkcií TNC 640 a iTNC 530

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
Funkcia PLANE:		
■ TABLE ROT/COORD ROT nedefinované ■ Stroj je nakonfigurovaný na uhol osi ■ Programovanie inkrementálneho priestorového uhla pomocou PLANE AXIAL ■ Programovanie inkrementálneho uhla osi podľa PLANE SPATIAL, ak je stroj nakonfigurovaný na priestorový uhol ■ Programovanie funkcií PLANE pri aktívnom cykle 8 ZRKADLENIE	■ Použije sa nakonfigurované nastavenie ■ Dajú sa použiť všetky funkcie PLANE ■ Vygeneruje sa chybové hlásenie ■ Vygeneruje sa chybové hlásenie ■ Zrkadlenie nemá vplyv na natočenie prostredníctvom funkcie PLANE AXIAL a cyklu 19	■ Použije sa COORD ROT ■ Vykoná sa len PLANE AXIAL ■ Inkrementálny priestorový uhol sa interpretuje ako absolútna hodnota ■ Inkrementálny uhol osi sa interpretuje ako absolútna hodnota ■ 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 ■ FN18	■ Funkcia je dostupná, rozdiely sú v detailoch ■ Funkcia je dostupná, rozdiely sú v detailoch	■ 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

19.6 Prehľad funkcií DIN/ISO

19.6 Prehľad funkcií DIN/ISO

Prehľad funkcií DIN/ISO TNC 640

Funkcie M

M00	ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/Chladiaca kvapalina VYP.
M01	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu
M02	ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/Chladiaca kvapalina VYP./príp. Vymazanie stavového zobrazenia (závisí od parametrov stroja)/návrat do bloku 1
M03	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek
M04	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek
M05	ZASTAVENIE vretena
M06	Výmena nástroja/ZASTAVIŤ beh programu (závisí od parametrov stroja)/ZASTAVIŤ vreteno
M08	Chladiaca kvapalina ZAP.
M09	Chladiaca kvapalina VYP.
M13	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek/Chladiaca kvapalina ZAP.
M14	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek/Chladiaca kvapalina zap.
M30	Rovnaká funkcia ako M02
M89	Voľná prídavná funkcia alebo vyvolanie cyklu, modálne účinná (závisí od parametrov stroja)
M99	Vyvolanie cyklu po blokoch
M91	V polohovacom bloku: súradnice sa vzťahujú na nulový bod stroja
M92	V polohovacom bloku: súradnice sa vzťahujú na polohu definovanú výrobcom stroja, napr. na polohu na výmenu nástroja
M94	Znížiť zobrazenie osi otáčania na menej ako 360°
M97	Obrábanie malých obrysových stupňov
M98	Úplné obrábanie otvorených obrysov
M109	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu)
M110	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (len zníženie posuvu) Odmietnuť
M111	funkcie M109/M110
M116	Posuv pri osiach uhla v mm/min
M117	Odmietnuť funkciu M116
M118	Interpolácia polohy ručného kolieska počas vykonávania programu
M120	Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou
M127	Odmietnuť funkciu M126
M128	Zachovať polohu hrotu nástroja pri polohovaní osí natočenia (TCPM)
M129	Odmietnuť funkciu M128
M130	V polohovacom bloku: Body sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém
M140	Odsun od obrysu v smere osí nástroja
M141	Potlačenie monitorovania snímacím systémom
M143	Vymazať základné otočenie
M148	Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC
M149	Odmietnuť funkciu M148

Funkcie G**Pohyby nástroja**

G00	Priamka v rýchlopos. kartez.
G01	Priamka kartez. s posuvom
G02	Kruh kartez., smer hod. ruč.
G03	Kruh kartez., proti hod. ruč.
G05	Kruh kartez.
G06	Kruh kartez., tang. napoj.
G07*	Priamka kartez., paral. osi
G10	Priamka v rýchlopos. polár.
G11	Priamka polárna s posuvom
G12	Kruh polárny, smer hod. ruč.
G13	Kruh polárny, proti hod. ruč.
G15	Kruh polárny
G16	Kruh polárny, tang. Napojenie

Nábeh na, resp. opustenie skosenia/zaoblenia/obrysu

G24*	Skosenie s dĺžkou fázy R
G25*	Zaobl. hrotu s polomerom R
G26*	Tangenciálny nábeh na obrys s polomerom R
G27*	Tangenciálny odsun od obrysu s polomerom R

Definícia nástroja

G99*	Definícia nástroja pomocou čísla nástroja T, dĺžky L a polomeru R

Korekcia polomeru nástroja

G40	Dráha stredu nástroja bez korekcie polomeru nástroja
G41	Korek. polomeru vl. od dráhy
G42	Korek. polomeru vpr. od dráhy
G43	Korek. rádiusu: Predĺžiť dráhu pre G07
G44	Korek. rádiusu: Skrátit' dráhu pre G07

Definícia polovýrobku pre grafiku

G30	Definícia polotovaru: MIN bod (G17/G18/G19)
G31	Definícia polotovaru: MAX box (G90/G91)

Cykly na výrobu otvorov a závitov

G200	VRTANIE
G201	VYSUSTRUZ.
G202	VYVRTAVANIE
G203	UNIV. VRTANIE
G204	SPATNE ZAHLBOVANIE
G205	UNIV. HLBK. VRTANIE
G206	REZ. VNUT. ZAV. s vyrovnávacím skľučovadlom
G207	VRT. VNUT. ZAV. GS bez vyrovnávacieho skľučovadla
G208	FREZ. OTV.
G209	REZ. V. Z. S PR. TR.
G240	CENTROVAT
G241	JEDNOBRITOVE VRTANIE

Tabuľky a prehľady

19.6 Prehľad funkcií DIN/ISO

Funkcie G

Cykly na výrobu otvorov a závitov

G262	FREZOVANIE ZAVITU
G263	FREZ. ZAV. SO ZAHLB.
G264	VRT. FREZ. ZAV.
G265	VRT. FREZ. ZAV. HEL.
G267	VONKAJSI ZAVIT FR.

Cykly na frézovanie výrezov, čapov a drážok

G233	PLANFRAESEN
G251	PRAVOUHL. VYREZ
G252	KRUH. VYREZ
G253	FREZ. DRAZ.
G254	OBLA DRAZ.
G256	PRAVOUHLY VYCNELOK
G257	KRUHOVY VYCNELOK
G258	MNOHOSTRANNÝ VÝČNELOK

Cykly na výrobu rastrov bodov

G220	VZOR KRUHU
G221	VZOR. LINIE

Cykly SL

G37	OBRYŠ
G120	DATA OBRYSU pre G121 až G124
G121	PREDVRTANIE
G122	HRUBOVANIE
G123	HL. OBR. NA CISTO
G124	STR. OBR. NA CISTO
G125	OBRYŠ pre otvorený obrys
G270	CHAR. OBRYSUPOVRCH VALCA
G127	POVRCH VALCA
G128	VYSTUPOK PLASTA VAL.
G129	PL. VALCA OBRYŠ
G139	NEVIR. OBRYŠ. DRAZKA
G275	

Prepočty súradníc

G53	POSUN. NUL. BODU tabuľky nulových bodov
G54	POSUN. NUL. BODU v programe
G28	OTACANIE
G73	ROZM: FAKT.
G72	ROVINA OBRABANIA
G80	ZADAT VZTAZNY BOD
G247	

Cykly na plošné frézovanie (riadkovanie)

G230	RIADK.
G231	REG. PLOCHA

*) Blokovo aktívna funkcia

Funkcie G**Cykly snímacieho systému na zaznamenanie naklonenej plochy**

G400	ZAKL NATOC.
G401	CER. 2 OTVORY
G402	CER. 2 CAPY
G403	CER NAD. OSOU OT.
G404	NAST. ZAKL. NATOC.
G405	CERVENA CEZ OS C

Snímacie cykly na nastavenie vzťažného bodu

G408	REF. B. STR. DR.
G409	REF. B. STR. VYST.
G410	REF. B. VNUT. OBDL.
G411	REF. B. VONK. OBDL.
G412	REF. B. VNUT. KRUH
G413	REF. B. VONK. KRUH
G414	REF. B. VONK. ROH
G415	REF. B. VNUT. ROH
G416	REF. B. ST. ROZ. KR.
G417	REF. BOD OSI TSREF. B. 4 OTVOROV
G418	REF. BOD. JEDN. OSI
G419	

Snímacie cykly na premeranie obrobkov

G55	REF. ROVINA
G420	MERANIE UHLA
G421	MERANIE OTVORU
G422	MERANIE VONK. KRUH
G423	MERANIE VNUT. KRUH
G424	MERANIE VONK. OBDL.
G425	MERANIE VNUT. OBDL.
G426	MERANIE VONK. REB.
G427	MER. SURADNIC
G430	MER. ROZST. KRUIZ.
G431	MER. ROVINY

Snímacie cykly na premeranie nástrojov

G480	KALIBRACIA TT
G481	DLZKA NASTROJAPOLOMER NASTROJA
G482	MER. NASTROJA
G483	KALIBROVAT IR TT
G434	

Špeciálne cykly

G04*	CAS ZOTRV.
G36	ORIENTACIA
G39*	VOL. PROG.
G62	TOLERANCIA

Definovanie roviny obrábania

G17	Os vretena Z - rovina XY
G18	Os vretena Y - rovina ZX
G19	Os vretena X - rovina YZ
G20	Špeciálna os vretena (napr. os nástroja IV)

19.6 Prehľad funkcií DIN/ISO

Funkcie G

Rozmerové údaje

G90	Ab. rozmer
G91	Rozm. príř.

Merná jednotka

G70	Merná jednotka palec (na začiatku programu)
G71	Merná jednotka mm (na začiatku programu)

Iné funkcie G

G29	Prevziať aktuálnu polohu (napr. stredový bod kruhu ako Pol)
G38	Zastavenie progr.
G51*	Pripraviť menič nástroja (pri centrálnej pamäti nástrojov)
G79*	Vyvolanie cyklu
G98*	Vložiť znak skoku

*) Blokovo aktívna funkcia

Adresy

%	Začiatok programu
%	Vyvolanie programu
#	Číslo nulového bodu s G53
A	Otočný pohyb okolo osi X
B	Otočný pohyb okolo osi Y
C	Otočný pohyb okolo osi Z
D	Definície parametrov Q
DL	Korekcia opotrebenia dĺžky s T
DR	Korekcia opotrebenia polomeru s T
E	Tolerancia s M112 a M124
F	Posuv
F	Doba zotrvania s G04
F	Faktor zmeny mierky s G72
F	Faktor redukcie F s M103
G	Funkcie G
H	Uhol polárnych súradníc
H	Uhol natočenia s G73
H	Medzný uhol s M112
I	Súradnica X stredu kruhu/pólu
J	Súradnica Y stredu kruhu/pólu
K	Súradnica Z stredu kruhu/pólu
L	Vloženie čísla návestia pomocou G98
L	Skok na návěstie
L	Dĺžka nástroja s G99
M	Funkcie M
N	Číslo bloku
P	Parametre cyklu v obrábacích cykloch
P	Hodnota alebo parameter Q v definícii parametrov Q
Q	Q parameter

Adresy

R	Polomer polárnych súradníc
R	Polomer kruhu s G02/G03/G05
R	Polomer zaoblenia s G25/G26/G27
R	Polomer nástroja s G99
S	Otáčky vretena
S	Orientácia vretena s G36
T	Definícia nástroja pomocou G99
T	Vyvolanie nástroja
T	nasledujúci nástroj s G51
U	Os paralelná s osou X
V	Os paralelná s osou Y
W	Os paralelná s osou Z
X	Os X
Y	Os Y
Z	Os Z
*	Koniec bloku

Obrysové cykly**Štruktúra programu pri obrábaní viacerými nástrojmi**

Zoznam obrysových podprogramov	G37 P01 ...
Definovať údaje obrysu	G120 Q1 ...
Definovať/vyvolať vrták Obrysový cyklus: predvŕtanie vyvolanie cyklu	G121 Q10 ...
Definovať/vyvolať hrubovaciu frézu Obrysový cyklus: vyhrubovanie Vyvolanie cyklu	G122 Q10 ...
Definovať/vyvolať dokončovaciu frézu Obrysový cyklus: obrábanie dna načisto Vyvolanie cyklu	G123 Q11 ...
Definovať/vyvolať dokončovaciu frézu Obrysový cyklus: obrábanie strany načisto Vyvolanie cyklu	G124 Q11 ...
Koniec hlavného programu, návrat späť	M02
Obrysové podprogramy	G98 ... G98 L0

Korekcia polomeru obrysových podprogramov

Obrys	Poradie programovania obrysových prvkov	Korekcia polomeru
Vnúťorný (výrez)	v smere hodinových ručičiek (CW) proti smeru hodinových ručičiek (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Vonkajší (ostrovček)	v smere hodinových ručičiek (CW) proti smeru hodinových ručičiek (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

19.6 Prehľad funkcií DIN/ISO

Prepočty súradníc

Prepočet súradníc	Aktivovať	Zrušiť
Posunutie nulového bodu	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Zrkadlenie	G28 X	G28
Otáčanie	G73 H+45	G73 H+0
Faktor mierky	G72 F 0,8	G72 F1
Rovina obrábania	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Rovina obrábania	PLANE ...	PLANE RESET

Definície parametrov Q

D	Funkcia
00	Q parameter: Priradenie
01	Q parameter: Sčítanie
02	Q parameter: Odčítanie
03	Q parameter: Násobenie
04	Q parameter: Delenie
05	Q parameter: Druhá odmoc.
06	Q parameter: Sínus
07	Q parameter: Kosínus
08	Q param.: Odmoc. zo súč. 2. moc. $c = \sqrt{a^2+b^2}$
09	Q parameter: Ak sa rovná, skok na číslo návestia
10	Q parameter: Ak sa nerovná, skok na číslo návestia
11	Q parameter: Ak je väčší, skok na číslo návestia
12	Q parameter: Ak je menší, skok na číslo návestia
13	Q parameter: Uhol s ARCTAN (uhol z c sin a a c cos a)
14	Q parameter: Chybové hlásenie
15	Q parameter: Externý výstup
16	Q parameter: Zapísať súbor
18	Q parameter: Čítanie sys. dát
19	Q parameter: Odosl. hodn. do PLC

Index

3

3D korekcia	
Obvodové frézovanie.....	458
3D snímacie systémy	
kalibrácia.....	532
spínajúca.....	532
3D základné natočenie.....	542
3D zobrazenie.....	576

A

ACC.....	409
Adaptívna regulácia posuvu.....	396
Adresár.....	120, 125
kopírovať.....	128
vymazať.....	129
vytvorenie.....	125
AFC.....	396
Archívy ZIP.....	136
Automatické premeranie nástroja.....	181
Automatické spustenie programu.....	600

B

Bezdrôtové ručné koliesko.....	501
konfigurovať.....	630
nastaviť kanál.....	631
nastaviť vysielací výkon.....	631
priradiť úchyt ručného kolieska.....	630
štatistické údaje.....	632
Block Check Character.....	617
Blok.....	113
vloženie, zmena.....	113
vymazanie.....	113
Brána Firewall.....	

C

CAD-Viewer.....	261
Cesta.....	120
Cykly snímacieho systému ručne.....	524

Č

Čas zotrvania.....	423, 424
Číselné kódy.....	614
Čísla verzií.....	614, 633
Číslo možnosti.....	614
Číslo nástroja.....	176
Číslo softvéru.....	614
Členenie programov.....	149

D

D14: Vygenerovanie chybových hlásení.....	313
D18: Čítanie systémových údajov.....	321

D19: Prenos hodnôt do PLC.....	330
D20: Synchronizácia NC a PLC.....	330
D26: TABOPEN: Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku.....	419
D27: TABWRITE: Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky.....	420
D28: TABREAD: Načítať voľne definovateľnú tabuľku.....	421
D29: Prenos hodnôt do PLC.....	331
D37 EXPORT.....	331
Dátové rozhranie.....	615
nastavenie.....	615
obsadenia konektorov.....	648
DCM.....	385
Definícia polovýrobu.....	109
Definovanie lokálnych parametrov Q.....	303
Definovanie zvyškových parametrov Q.....	303
Dialóg.....	110
Dĺžka nástroja.....	176
Dráhové funkcie.....	212
Základy.....	212
kruhy a kruhové oblúky.....	215
predpolohovanie.....	216
Dráhové pohyby.....	228
polárne súradnice.....	239
Polárne súradnice	
Kruhovú dráhu okolo pólu	
CC.....	241
Kruhovú dráhu s tangenciálnym napojením.....	241
Prehľad.....	239
Polárne súradnice	
Priamka.....	240
pravouhlé súradnice.....	228
kruhovú dráhu okolo stredu kruhu CC.....	233
kruhovú dráhu so stanoveným polomerom.....	234
kruhovú dráhu s tangenciálnym napojením.....	235
prehľad.....	228
priamka.....	229
DXF konverter.....	262
vložiť vzáťažný bod.....	267
Výber obrysu.....	269
vybrať polohy vŕtania	
ikona.....	276
oblasť označená myšou.....	275
Dynamická kontrola kolízie.....	385

E

Ethernetové rozhranie.....	621
konfigurácia.....	621
možnosti pripojenia.....	621

pripojenie a odpojenie sieťových jednotiek.....	142
úvod.....	621
Externý prenos údajov.....	141
Externý prístup.....	607

F

Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby M103.....	368
Filter pre polohy vŕtania pri prevzatí údajov DXF.....	277
FN14: ERROR: Vygenerovanie chybových hlásení.....	313
FN16: F-PRINT: Texty vydať formátované.....	317, 317
FN18: SYSREAD: Čítanie systémových údajov.....	321
FN19: PLC: Prenos hodnôt do PLC.....	330
FN23: ÚDAJE KRUHU: Vypočítať kruh z 3 bodov.....	308
FN24: ÚDAJE KRUHU: Vypočítať kruh zo 4 bodov.....	308
FN27: TABWRITE: Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky.....	420
FN28: TABREAD: Načítať voľne definovateľnú tabuľku.....	421
Formulárový náhľad.....	419
Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine.....	449
FS, funkčná bezpečnosť.....	510
Funkcia FCL.....	11
Funkcia MOD.....	604
prehľad.....	605
výber.....	604
zatvoriť.....	604
Funkcia PLANE.....	427, 428
Automatické natočenie.....	443
Definícia bodov.....	438
Definícia Eulerovho uhla.....	434
Definícia priemetového uhla.....	433
Definícia priestorového uhla.....	431
Definícia uhla osi.....	441
Definícia vektora.....	436
Frézovanie sklonenou frézou.....	449
Inkrementálna definícia.....	440
Priebeh polohovania.....	443
Voľba možných riešení.....	446
vynulovanie.....	430
Funkcie nevyváženosti.....	472
Funkčná bezpečnosť FS.....	510

G

Grafická simulácia.....	581
zobraziť nástroj.....	581
Grafiky.....	574
náhľady.....	576

pri programovaní.....	156	upnutie.....	559	Otvorenie videosúboru.....	137
zváženie výrezu.....	159	Monitorovanie pracovného priestoru.....	583, 587	Ovládací panel.....	76
H					
Hlavné osi.....	101, 101	Monitorovanie zaťaženia vretena....	408	P	
Chod programu.....	588	Monitorovanie zlomenia nástroja....	408	Parameter Q	
pokračovať po prerušení.....	593	N			
prehľad.....	588	Nábeh na obrys.....	217	prenos hodnôt do PLC.....	330
prerušit'.....	590	Načítanie parametra stroja.....	344	Parametre Q.....	300, 336
preskočenie blokov.....	601	Nahradenie textov.....	116	kontrola.....	310
vykonať.....	589	Nastavené obrábanie.....	490	lokálne parametre QL.....	300
Chybové hlásenia.....	160, 160	Nastavenia grafiky.....	606	vopred obsadené.....	347
pomoc pri.....	160	Nastavenia siete.....	621	zvyškové parametre QR.....	300
Chybové hlásenia NC.....	160	Nastavenia stroja.....	607	Parametre reťazca.....	336
I					
Indexované nástroje.....	184	Nastavenie PRENOSOVEJ		Pevný disk.....	117
Indexovanie údajov nástroja.....	184	RÝCHLOSTI.....	615	Podprogram.....	281
Interpolácia Helix.....	242	Nastavenie vzťažného bodu.....	522	Polárne súradnice.....	102
iTNC 530.....	74	bez snímacieho systému 3D..	522	programovanie.....	239
K					
Kalkulačka.....	150	Natáčanie bez osí otáčania.....	448	základy.....	102
Kamera.....	559	Natočenie		Polohovanie.....	568
Kolíšajúce otáčky.....	422	vynulovanie.....	430	pri natočenej rovine obrábania....	
Kompenzácia šikmej polohy		Natočenie roviny obrábania....	427,	365,	457
obrobku		428,	553	s ručným zadávaním.....	568
meraním dvojice bodov alebo		ručne.....	553	Polohy obrobku.....	103
priamky.....	539	Názov nástroja.....	176	Polomer nástroja.....	176
Kontextová pomoc.....	165	O			
Kontrola		Obrábanie sústružením.....	466	Pomoc pri chybových hláseniach....	160
kolízia.....	385	programovanie otáčok.....	470	Popisný dialóg.....	110
Kontrola dotykovou sondou.....	377	Rýchlosť posuvu.....	471	Porovnanie funkcií.....	663
Kontrola kolízie.....	385	Obrazovka.....	75	Posuv.....	508
Kontrola polôh osí.....	512	Odsun od obrysu.....	375	pri osiach otáčania, M116.....	450
Kontrola upnutia.....	559	Odsunutie.....	594	zmeniť.....	509
Konvertor DXF		po výpadku prúdu.....	594	Posuv v milimetroch/jedno otočenie	
Filter pre polohy vŕtania.....	277	Ochranná zóna.....	609	vretena M136.....	369
výber polôh obrábania.....	273	Opakovanie časti programu.....	283	Potlačenie chvenia.....	409
Výber polôh vŕtania		Opätovný nábeh na obrys.....	599	Používateľské parametre	
Samostatný výber.....	274	Opustenie obrysu.....	217	špecifické pre stroj.....	636
Kopírovanie častí programu....	114,	Osadenie konektorov dátových		Pôdorys.....	579
114		rozhraní.....	648	Prebehnutie referenčných bodov....	494
Korekcia nástroja.....	197	Osi natáčania.....	453	Predvoľby programu.....	383
dĺžka.....	197	Os otáčania.....	450	Prechod na blok.....	597
polomer.....	198	posuv po optimalizovanej dráhe:		po výpadku elektrického	
Korekcia polomeru.....	198	M126.....	451	prúdu.....	597
vloženie.....	199	znížiť zobrazenie M94.....	452	Prekryť polohovanie ručným	
vonkajšie rohy, vnútorné rohy.	200	O tejto príručke.....	6	kolieskom M118.....	373
Kruhová dráha....		Otvorené rohy obrysu M98.....	367	Premeranie nástroja.....	181
233, 234, 235, 241, 241		Otvorenie grafických súborov...	138	Premerať obrobky.....	550
L					
Look ahead.....	371	Otvorenie súborov Excel.....	134	Prenosová rýchlosť.....	615, 617
M					
M91, M92.....	363	Otvorenie súboru BMP.....	138	Prenos údajov	
Medze posuvu.....	609	Otvorenie súboru GIF.....	138	Block Check Character.....	617
Monitorovanie		Otvorenie súboru INI.....	137	dátové bity.....	616
		Otvorenie súboru JPG.....	138	koncové bity.....	616
		Otvorenie súboru PNG.....	138	nadviazanie spojenia.....	617
		Otvorenie súboru TXT.....	137	parita.....	616
		Otvorenie textových súborov....	137	protokol.....	616
				reakcia na prijatie ETX.....	618
				softvér TNCserver.....	618
				Stav vedenia RTS.....	617
				systém súborov.....	617

Prerušenie obrábania.....	590	Rezonančné kmitanie.....	422	Súbor	
Presúvanie osí stroja.....	497	Rozdelenie obrazovky.....	75	vytvoriť.....	125
krokovým polohovaním.....	497	Rozdelenie obrazovky aplikácie		Súbor použitia nástroja.....	194
použitie smerových tlačidiel		CAD-Viewer a DXF konvertéra	260	Súbory ASCII.....	412
osí.....	497	Ručné koliesko.....	498	Sústruženie	
ručným kolieskom.....	498	Ručné nastavenie vzťažného		Korekcia polomeru reznej	
Prevádzkové časy.....	613	bodu.....	544	hrany.....	482
Prevádzkové režimy.....	77	na ľubovoľnej osi.....	544	údaje nástroja.....	477
Prevádzkový súbor nástroja.....	609	roh ako vzťažný bod.....	545	Synchronizácia NC a PLC 330, 330	
Prevzatie skutočnej polohy.....	111	stred kruhu ako vzťažný bod..	546	Systém pomocníka.....	165
Prezerač dokumentov.....	133	stredová os ako vzťažný bod.	549	Š	
Priamka.....	229, 240	Rýchloposuv.....	174	Špeciálne funkcie.....	382
Pridávne funkcie.....	360	S		T	
na kontrolu chodu programu..	362	Skosenie.....	230	Tabuľka miest.....	187
na zadávanie súradníc.....	363	Skupiny dielov.....	304	Tabuľka nástrojov.....	178
pre dráhové správanie.....	366	Skúška použitia nástroja.....	194	editačné funkcie.....	203
pre osi otáčania.....	450	Snímacie cykly.....	524	editačné funkcie.....	183, 205
pre vreteno a chladiacu		prevádzkový režim Ručne.....	524	editovať, opustiť.....	182
kvapalinu.....	362	Snímanie roviny.....	542	možnosti vloženia.....	178
vkladanie.....	360	Softvér na dátový prenos.....	619	Tabuľka nulových bodov.....	530
Pridávne osi.....	101, 101	SPEC FCT.....	382	prevzatie výsledkov snímania	530
Pripojenie/odstránenie USB		Spracovanie dát DXF		Tabuľka paliet.....	460
zariadení.....	143	Nastavenie vrstvy.....	266	Použitie.....	460
Pripojenie siete.....	142	Základné nastavenia.....	264	preberanie súradníc.....	460, 460
Príslušenstvo.....	97	Správa nástrojov.....	201	výber a zatvorenie.....	462
Program.....	105	editovanie.....	203	vykonanie.....	462
členiť.....	149	typy nástrojov.....	206	Tabuľka predvolieb.....	514, 531
editovanie.....	112	vyvolanie.....	202	prevzatie výsledkov snímania	531
otvoriť nový.....	109	Správa nosiča nástrojov.....	392	Teach In.....	111, 229
štruktúra.....	105	Správa súborov.....	117, 120	Test programu.....	584
Programovacia grafika.....	248	adresáre.....	120	prehľad.....	584
Programovanie FK.....	246, 246	kopírovať.....	128	vykonať.....	587
otvorenie dialógu.....	249	vytvoriť.....	125	testu programu	
základy.....	246	externý prenos údajov.....	141	nastaviť rýchlosť.....	575
Programovanie parametrov Q....		kopírovanie tabuliek.....	127	Textové premenné.....	336
300,.....	336	kopírovať súbor.....	125	Textový súbor.....	412
pokyny na programovanie....		ochrana súboru.....	131	funkcie mazania.....	413
302, 337, 338, 339, 341, 343		označenie súborov.....	130	otvorenie a zatvorenie.....	412
prídavné funkcie.....	312	prehľad funkcií.....	121	vyhľadanie častí textu.....	415
rozhodnutia ak/potom.....	309	premenovanie súboru.....	131	TNCguide.....	165
trigonometrické funkcie.....	307	premenovať súbor.....	130	TNCremo.....	619
výpočty kruhu.....	308	prepísať súbory.....	126	TNCremoNT.....	619
základné matematické funkcie....		súbor		Trigonometria.....	307
305		vytvoriť.....	125	Trigonometrické funkcie.....	307
Programovanie pohybov nástroja....		typ súboru.....	117	Ú	
110		externé typy súborov.....	119	Údaje nástroja.....	176
Q		vybrať súbor.....	123	Údaje nástrojov	
Q parameter		vymazať súbor.....	129	export.....	208
Export.....	331	vyvolať.....	122	import.....	208
Prenos hodnôt do PLC.....	331	Správa vzťažných bodov.....	514	Údaje o nástroji	
vydať formátované.....	317	Správca okien.....	89	hodnoty delta.....	177
R		Stav súboru.....	122	vloženie do programu.....	177
Reakcia na prijatie ETX.....	618	Stav vedenia RTS.....	617	vloženie do tabuľky.....	178
referenčný obrázok.....	559	Stav vývoja.....	11	vyvolanie.....	190
Regulácia posuvu, automatická....		Stiahnutie súborov pomocníka.	170		
396		Stred kruhu.....	232		
		Stúpajúce otáčky.....	422		

U

Ukladanie servisných súborov..	164
Úplný kruh.....	233

V

Vektor normály plochy.....	436
Verzia softvéru.....	614
Virtuálna os nástroja.....	374
Vloženie komentárov.....	146, 148
Vloženie konfigurácie stroja.....	633
Vloženie otáčok vretena.....	190
Vnárania.....	289
Voľba mernej jednotky.....	109
Voľne definovateľné tabuľky..	
Voľné programovanie obrysov (FK)	
Grafika.....	248
Kruhové dráhy.....	251
Možnosti vkladania.....	252
Koncové body.....	252
Možnosti zadávania	
Pomocné body.....	255
Relatívne vzťahy.....	256
Smer a dĺžka obrysových	
prvkov.....	252
Údaje kruhu.....	253
Zatvorené obrysy.....	254
Priamky.....	250
VSC.....	559
Výber kinematiky.....	610
Výber obrysu zo súboru DXF...	269
Výber polôh obrábania z DXF..	273
Výber sústruženia.....	467
Výber vzťažného bodu.....	104
Vyhľadávacia funkcia.....	115
Vykonávanie programu	
odsunutie.....	594
prechod na blok.....	597
Výmena nástroja.....	192
Vypnutie.....	496
Výpočet v zátvorke.....	332
Výpočty kruhu.....	308
Vyrovnávanie osi nástroja.....	448
Výstup údajov na obrazovke....	320
Výukový rez.....	400
Využitie snímacích funkcií s	
mechanickými snímačmi alebo	
indikátormi.....	523
Vyvolanie programu	
ľubovoľný program ako	
podprogram.....	285
Vzťažný systém.....	101, 101

Z

Základné natočenie.....	540
zaznamenanie v prevádzkovom	
režime Ručne.....	540
Základy.....	100
Zálohovanie dát.....	119

Zaoblenie rohov M197.....	379
Zaobľovanie rohov.....	231
Zápichy a odľahčovacie	
zápichy.....	483
Zapísanie hodnôt snímání do	
tabuľky nulových bodov.....	530
Zápis hodnôt snímání do tabuľky	
predvolieb.....	531
Zapnutie.....	494
Závitnica.....	242
Zistenie času obrábání.....	582
Zmeniť otáčky vretena.....	509
Zobrazenie internetových súborov..	
135	
Zobrazenie stavu.....	80
prídavné.....	82
všeobecne.....	80
Zobrazenie súborov HTML.....	135
Zobrazenie v 3 rovinách.....	579

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.

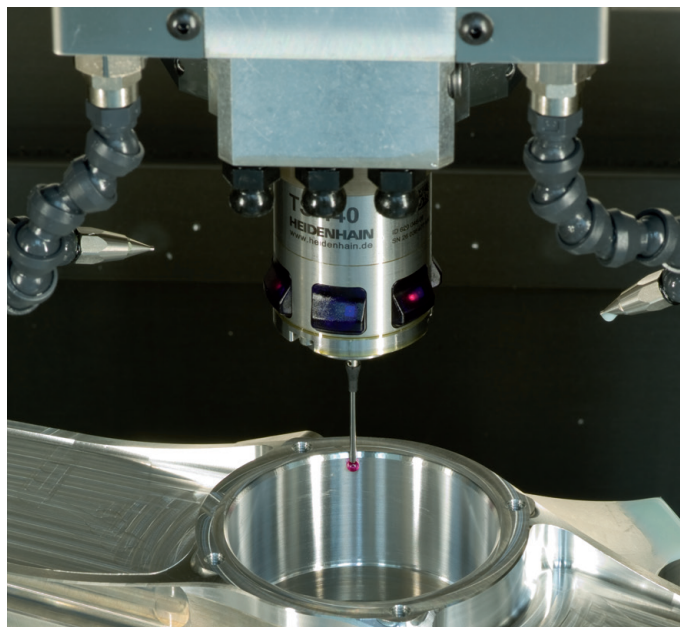
Snímacie systémy obrobku

TS 220 káblový prenos signálu

TS 440, TS 444 infračervený prenos

TS 640, TS 740 infračervený prenos

- Vyrovnáť 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

